

RADIO

11e JAARGANG No. 12

DECEMBER 1963

f 0.95

ONAFHANKELIJK
POPULAIR
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

TRANSISTOR-TESTER

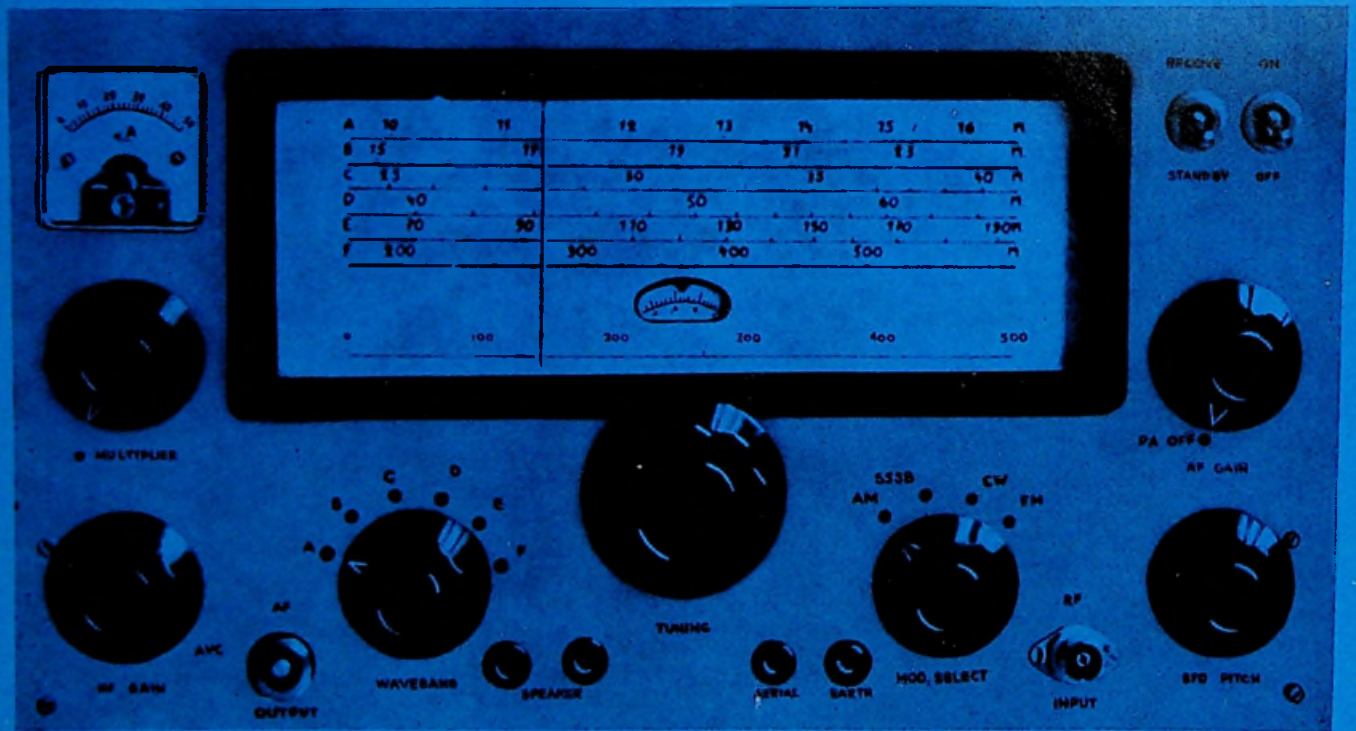
voor vakman en amateur

DEEL II - SLOT

LIJNAFBUIGING

met transistoren

DEEL I



COMMUNICATIE - ONTVANGER

voor ZELFBOUW

met C.W. - A.M. - S.S.B. - S.S.S.B.


nieuw!



magnetofoonband

nu in fraaie

onverwoestbare kunststof*cassettes

* **novodur** 

Speciale aanbieding

Nu zijn de Agfa Magnetofoonbanden PE 31, PE 41 en PE 65 met een spoeldiameter van 13 cm, 15 cm en 18 cm, ook verkrijgbaar in kunststofcassettes tegen de verlaagde prijs f 1,25 extra voor de cassette. Deze onbreekbare cassettes kosten zonder band normaal: voor 13 cm f 3,90; voor 15 cm f 4,70; voor 18 cm f 5,30.

Met één greep hebt U het gewenste programma bij de hand. Uw waardevolle Agfa Magnetofoonbanden zijn dan - elk apart - in deze handige en elegante Kunststofcassettes stofvrij en doelmatig opgeborgen. Een waardevolle aanwinst voor Uw geluidsband-archief.

 **agfa-band**
de geluidsband met
studiozuiver geluid.



UITGAVE:

UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 06700-10 922
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement f 9.50

Scholen en bedrijven kunnen een collectief
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 150,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12,— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren.

In dit nummer:

Redactionele Emissies:

Cri de Coeur over kleur. Nogmaals de kleurentelevisie	793
Elvabé - Electronica Vakbeurs 1963 en 1964	795
Kort nieuws van de BBC-kleuren TV	795
K.T.V.-bijeenkomst in Zürich	795
Philips Natuurkundig Lab in een nieuwe huid	795
Lijnafbuiging met transistoren	796

FLIP-FLOP:

Transistor-tester voor zelfbouw, deel 2	801
Communicatie-ontvanger met C.W., A.M. S.S.B. en S.S.S.B.	808
Laagspanningsvoedingen van Delta Electronics	812
A.E.I.-halfgeleiders in prijs verlaagd	812
Aanvulling en verbetering van de Neonvox	813
Is alles mogelijk?	815
Professionele en Industriële bijlage:	
Inductieve vloeistofsnelheidsmeting	816
Micro-elektronische computer	823
RE-gram	824

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?

- Electrowinkelier
- Radiodetailhandelaar
- Electrotechnisch Installateur
- Radiotechnisch Installateur
- Televisiedetailhandelaar
- Middenstandsdiploma
- Adspirant V.E.V. - A en B
- Sterkstroommonteur
- Zwakstroommonteur
- Radiomonteur VEV en NRG
- Radiotechnicus NRG
- Televisiemonteur
- Televisietechnicus
- Electronicamonteur
- Radioamateur/zendvergunning
- Scheepsradiotelefonist



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUSER = V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712



Opgelet: we gaan draaien!



34582

De gastenkring wacht met spanning... daar klinken de eerste tonen magistraal uit de luidspreker. Triomf voor de "geluidstechnicus"! Voortreffelijk gelukt - dat klankbeeld waaraan zoveel vrijetijdsuren zijn besteed. Feilloos weergegeven, dank zij Philips geluidsband. Philips geluidsband registreert ieder detail door de dubbel gepolijste magnetische laag, die zorgdraagt voor een uiterst nauw contact tussen band en recorderkop. Bovendien: uw Philips geluidsband is bestand tegen vocht en temperatuurwisseling en geeft het hele hoorbare toonbereik weer. Daarom altijd: Philips geluidsband!

Langspeelband: rode doos
 Extra-langspeelband: blauwe doos
 Super-langspeelband: grijze doos



Soort	Typenummer	Tot. speeltijd in uren op 4- sporen recorder bij 9,5 cm/sec	Diam. spoel	Band- lengte	Prijs
Rode doos	EL 3953/60	1 uur	8 cm	65 m	4.75
	EL 3908/50	1½ uur	10 cm	135 m	9.—
	EL 3915/50	3 uur	13 cm	270 m	14.75
	EL 3882/50	4 uur	15 cm	360 m	17.75
	EL 3914/50	6 uur	18 cm	540 m	24.50
Blauwe doos	EL 3953/80	1 uur	8 cm	90 m	7.—
	EL 3908/80	2 uur	10 cm	180 m	11.75
	EL 3915/80	4 uur	13 cm	360 m	19.50
	EL 3882/80	6 uur	15 cm	540 m	27.—
	EL 3914/80	8 uur	18 cm	730 m	36.—
Grijze doos	EL 3953/25	1½ uur	8 cm	135 m	12.50
	EL 3908/25	3 uur	10 cm	270 m	19.50
	EL 3915/25	6 uur	13 cm	540 m	34.—

In iedere doos Philips geluidsband bevindt zich een praktisch overzicht van alle typen met de speeltijden voor 2- en 4-spoor recorders, 19 cm/sec.

PHILIPS GELUIDSBAND

dat spreekt vanzelf!

GOSSEN

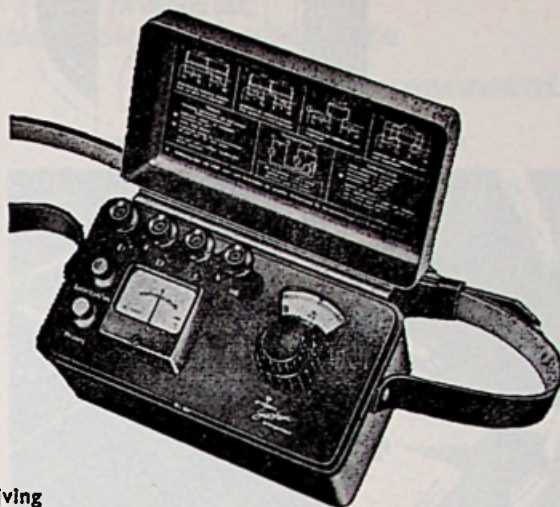
AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg

LEVERING UIT VOORRAAD

Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving



LINDETEVES  JACOBBERG

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam

368

● ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS ● ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS ● ZIE HET OP EEN A.B.F.-

tweede televisieprogramma

U.H.F. TUNER, van toonaangevende Duitse fabriek, voor elk toestel

AMSTERDAMSCHЕ BEELDBUIZENFABRIEK

A.B.F.

VAN EEGHENSTRAAT 59-60

AMSTERDAM

TEL. 020 - 79.04.65 (2 LIJNEN)

Kompleet

met knop
met omschakelaar
met verlengas
met bevestigingsplaat voor horizontale inbouw
met bevestigingsplaat voor verticale inbouw
met inbouwmogelijkheid op achterschot
met PC 86 en PC 88

Prijs: bruto f 79,—
Netto f 55,30

Extra korting voor groothandel en andere grootverbruikers

ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS

ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS

● ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS ● ZIE HET OP EEN A.B.F.-BEELDBUIS ● ZIE HET OP EEN A.B.F.-

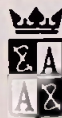


VERRASSEND ZUIVER **Kodak** GELUIDSBAND

De opvallende goede eigenschappen van KODAK geluidsband scheppen nieuwe mogelijkheden. De glasheldere, onvervormde weergave van het gehele geluidsspectrum laat u volop genieten van uw eigen opnamen. Meerdere pluspunten van KODAK geluidsband? Zeer gunstige signaal-ruis verhouding; voortreffelijke wisdemping. KODAK geluidsband is uitgevoerd in 4 soorten; voor elk type recorder de juiste band. Vraag er om bij uw handelaar. Elke KODAK geluidsband is verpakt in een plastic hoes voor stofvrij bewaren.

ACOUSTICAL HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

Uw waarborg voor kwaliteit?
KODAK maakt het! Acoustical brengt het!
Postbus 8 - Telefoon 02950 - 40354
KORTENHOEF Post 's-Graveland Toonkamers:
Amsterdam, James Wattstraat 68, tel.: 020 - 948744
Den Haag, Zoutmanstraat 72, tel.: 070 - 331933



VIDDELEER TOONREGELSPOELN ★

Beide spoelen in een rond huisje
eengatsmontage f 24.50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smooispoel voor de Viddeleer versterker.

Indien niet voorradig schrijf de fabrikant:

HERCULES - RADIO — HILVERSUM

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN

„LUXOR” gevestigd sedert 1935

- VEILIGHEID
- LOOPLAMP
- LAAGSPANNING
- VERHUIS (SPAAR)
- HOOGSPANNING
- SCHEIDING
- DRIEFAZEN

kwaliteits TRANSFORMATOREN

Met 1 jaar garantie
Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR”
Kerklaan 9 (Postbus 83 Heemstede Tel. 02500-36736

EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131

TOP SPEC

TRANSISTORVOEDINGEN

ELECTROTECH INSTRUMENTS
DIVISION

of Coutant
Electronics Ltd.

SERIE E

Uitgangsspanning
vast ingesteld (\pm
 $\frac{1}{2}$ volt regelbaar)
in bereik 6-60 volt

Stabiliteit:

① spanning 0,006% voor 15%

A.C. variatie

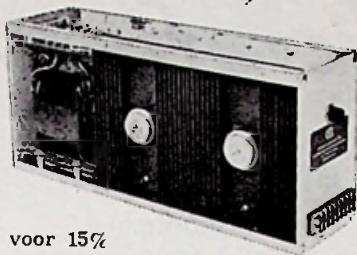
② belasting 0,01% van nullast tot vollast

③ temperatuur 0,01% per °C (max. omg. temp. 45 °C)

Uitgangsweerstand 0,002 ohm, - impedantie minder
dan 0,2 ohm bij 200 kc/s - elektronische kortsluit-
beveiliging - zwevende uitgang, enkel- of dubbel-
uitgangsstroomsterkten: complete range tot 30 Amp.

Voor computer, procesregeling, etc.:

SERIE HF met korte res-
ponsietijd.. Voor industriële
doeleinden: SERIE D, sta-
bilisatie 400 : 1.



airparts

INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392.



LPU2

1.5v Diam. 34 x 61 mm.



U2

1.5v Diam. 34 x 61 mm.



BATTERIJEN—

De batterijen met de
langere levensduur

bezoek het grootste
jaarlijkse evenement
in de wereld op
electronisch gebied

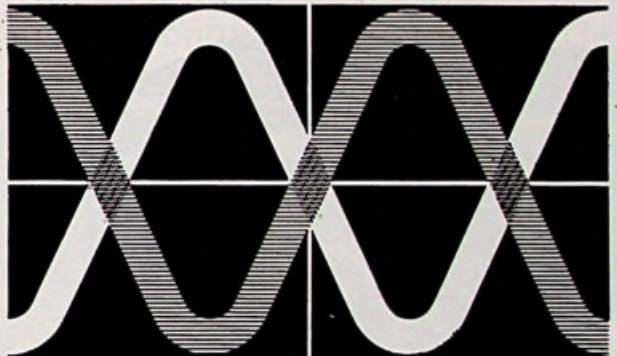
van 7 tot 12 februari 1964

Parijs,

Porte de Versailles

SALON
INTERNATIONAL
DES

COMPOSANTS



ÉLECTRONIQUES

Alle onderdelen, buizen
en halfgeleiders,
meet- en regelapparatuur,
electro-akoestiek.



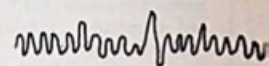
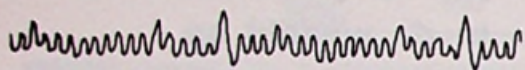
Voor alle
inlichtingen en
documentatie.

S.D.S.A. 23, RUE DE LUBECK
PARIS 16e - PASSY 01 - 16

Zenders
 Ontvangers
 Luidsprekers



hallicrafters



SX-117 Band-ontvanger

- uitgerust met 3 mengtrappen waarvan 1e en 3e kristal gecontroleerd
- gevoeligheid beter dan 1 μ V.
- compleet met kristallen voor de banden

3.5- 4.0	MHz
7.0- 7.5	„
14.0-14.5	„
21.0-21.5	„
28.5-29.0	„
- 13 buizen + gelijkrichter
- zijband keuze schakelaar.

SX-122 Ontvanger

- uitgerust met 2 mengtrappen waarvan 2e kristal gecontroleerd
- banden: 538 -1580 KHz

1.720- 4.9	MHz
4.6 - 13.0	„
12.0 - 34.0	„
- bandspreiding voor 80, 40, 20, 15 en 10 m. banden.
- 12 buizen
- zijband keuze schakelaar.



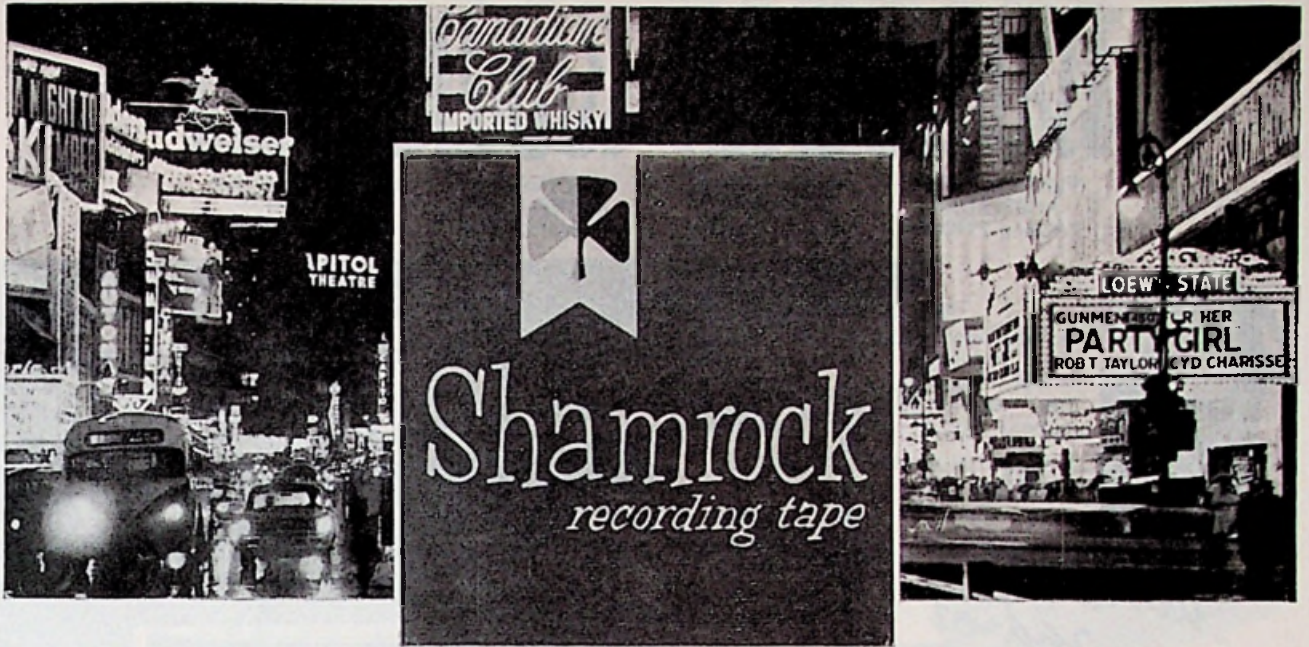
- S-108
- S-118
- S-120
- SX-62A
- SX-110
- SX-117
- SX-122
- SX-140
- CRX-1
- CRX-2
- CRX-3
- WR-1000
- WR-2000
- WR-3000
- HT-32B
- HT-37
- HT-40
- HT-41
- HT-45
- SR-150
- CB-3A
- CB-5
- CB-6
- HA-2
- HA-6
- HA-8
- HA-10
- HA-11
- HA-12



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.
COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

voor België: Belram Electronics 83, Avenue des Mimosas Brussel 15



In het land van de onbegrensde mogelijkheden

Amerika, symbool voor technische vooruitgang, is de bakermat van een nieuwe geluidsband van zeer hoge kwaliteit. Shamrock geluidsband combineert maximum gevoeligheid met een ongekend lage prijs. De micro-polijsting voorkomt kopslijtage.

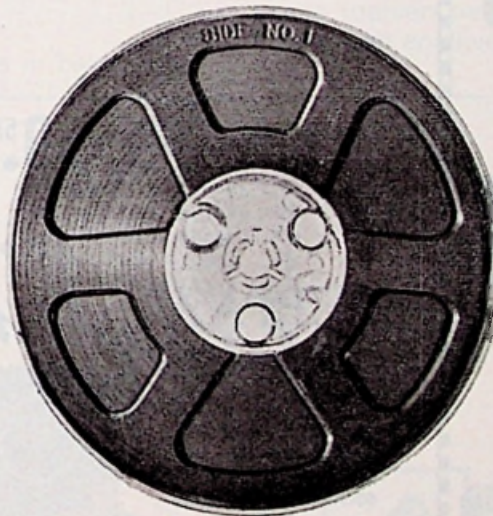
Er zijn 4 soorten
Shamrock geluidsband

Normaal - Acetaat

011-13. 180 m 12½ cm spoel f 6,60
011-15. 360 m 18 cm spoel f 9,90

Langspeel 50% - Acetaat

021-13. 270 m 12½ cm spoel f 7,50
021-14. 360 m 15 cm spoel f 11,10
021-15. 540 m 18 cm spoel f 12,60



Langspeel 50% - Mylar

041-13. 270 m 12½ cm spoel f 9,75
041-15. 540 m 18 cm spoel f 16,50

Dubbelspeel 100% - Mylar

051-14. 720 m 18 cm spoel f 27,—

Méer voor minder geld...
Shamrock
economy tape

Rema Electronics - Amsterdam - Bronckhorststraat 14 - Tel. 73.48.48

AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hoek Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62



8 Transistor ra-
dio middengolf
kompl. met leren
tas, oortel. en
batterij. 877.83

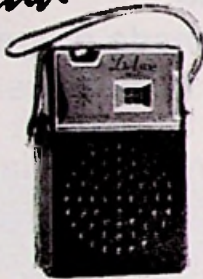
45.-

*„kontakt“
radio's*

6 Transistor ra-
dio middengolf
kompl. met oor-
tel. tas en batterij

877.75

32.50



6 Transistor radio mid-
den- en langegolf kom-
pleet met zware lede-
ren tas, batterij en oor-
telefoon.

59.50

877.79



„kontakt“

Universeelmeters

KT 11 2000 p.v. 19.50
KT 31 20.000 39.50
KT 21 2000 27.50
KT 81 20.000 49.50
KT 95 50.000 119.50



Versterker 2 x 3 1/2 Watt.
STEREO diverse luidspreker
aanpassingen

864.30

99.-

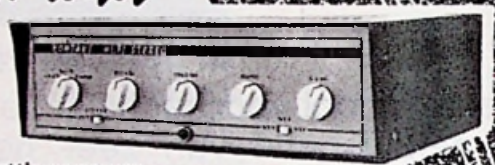


„kontakt“

Versterker 2x6 W

159.-

Nuttig vermogen
Gescheiden toonregeling 864.12



In luxe koffer
met uitgebalan-
ceerde onbreekbare
toonarm.

59.50

844.49



*„TEPPAZ“
platenspelers*

„OSCAR“ 844.52
In luxe koffer met ver-
sterker en luidspreker
40-1200 HZ. Volume
en toonregeling

108.-



39.50

844.56

VOOR INBOUW



AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hoek Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

NU ALLEEN BIJ ONS VERKRIJGBAAR ALLE ONDERDELEN VOOR HET

„classicoord elektronisch orgel“

DE ONDERDELEN SORTIMENTEN ZIJN ALS VOLGT:

Kompleet gebouwde 3 octaafs klavieren met zilver Kontakten

88.-

zelfbouw

Prints voor oscillator en verdelers met transistors en alle andere onderdelen.

20.-

Voor het zelf samenstellen van klavieren:

Losse toetsen per octaaf met mechanische veren en zilver kontakten.

20.-

Komplete bouwbeschrijving is in bewerking.

ZEER VOORDELIGE POTENTIOMETERS

78167	50 K log.	m/sch.	} 75 ct
78168	100 K log.	m/sch.	
78169	500 K log.	m/sch.	
78170	1 Meg. log.	m/sch.	
78172	50 K lin.	m/sch.	
78173	100 K lin.	m/sch.	
78174	500 K lin.	m/sch.	
78175	1 Mg. lin.	m/sch.	

SILICON GELJKRICHTERS

997.81	SD1	werksp. 140 V 400 mA	1,95
997.82	SD1A	werksp. 210 V 400 mA	2,25
997.83	SD1B	werksp. 280 V 400 mA	2,75
997.84	SD1C	werksp. 350 V 400 mA	3,50
997.85	SK1	werksp. 140 V 200 mA	1,75
997.86	SK1	werksp. 210 V 200 mA	2,-
997.87	SK1	werksp. 280 V 200 mA	2,50
997.88	SK1	werksp. 350 V 200 mA	2,75

TOSHIBA TRANSISTOREN

612.50	2SB44	= OC71	1,50
612.51	2SB56	= OC72	1,50
612.52	2SB200	= OC74	2,50
612.53	2SA52	= OC44/45	1,50
612.54	2SA57	= OC170	2,50
612.55	2SA58	= OC170	2,50
612.56	2SA76	= OC171	3,50
612.57	2SA77	= OC171	3,50
612.58	2SB26	= OC16/26	4,75

POSTORDERAFDELING

AMSTERDAM TEL. 020 -

23.67.62 - 23.16.15

TEKADE TRANSISTOREN

612.75	GFT 22/15	OC305	50 ct
612.76	GFT 37/15	OC74	50 ct
612.77	GFT 26/15	OC72	50 ct
612.74	GFT 43	OC171	1,-
612.79	8 watt, power	OC 30	1,25

78177	50 K log.	} 95 ct
78178	100 K log.	
78179	500 K log.	
78180	1 Meg. log.	
78182	50 K lin.	
78183	100 K lin.	
78184	500 K lin.	
78185	1 Mag. lin.	

TOSHIBA RADIOBUIZEN

DAF 91/1S5	2,50	EL 84/6BQ5	2,50
EBC 90/6AT6	1,75	EL 90/6AQ5	2,50
ECC 81/12AT7	2,45	EZ 80/6V4	1,50
ECC 82/12AU7	2,50	EZ 90/6X4	1,75
ECC 83/12AX7	2,50	PCF 80/9A8	2,50
ECL 82/6BM8	2,75	PCL 82/16A8	2,50
ECC 85/6AB8	2,50	80	2,50
EF 93/6BA6	2,50	6X5 GT	2,50
EF 94/6AU6	1,75	6V6 GT	2,50



VALVO TRANSISTOREN

612.67	OC44	1,75
612.68	OC45	1,75
645.23	tumbler enkel p. om	0,45
	25 dubb. polig om	0,50
Instel	pot. meters	
	div. waarden	0,30
857.04	min. kristal micr.	1,75
689.00	mica draaicondens	
	2 voor	0,25
940.50	Hobby soldeerbout	4,25

SELENIUMPLATEN

voor spanningen van 20, 25, 30 en 36 V;

SELENIUMZUILEN

tot elk gewenst vermogen;

VLAKGELIJKRICHTERS

spanningen tot 450 V, stromen tot 600 mA;

SILICIUMDIODEN

stromen vanaf 0,4 tot en met 120 A;
spanningen tot 550 V eff., (1500 V p.i.v.);

SILICIUM GELIJKRICHTERS

in elke gewenste schakeling en tot elk vermogen;

HOOGSPANNINGSSTAAFGE- LJKRICHTERS

in selenium tot 12 000 V, 5 mA,
in silicium tot 11 000 V, 400 mA;
Siliciumdioden in kunststofhuisje, eenwegscha-
kelingen tot 300 V, 500 mA, (C-last) brugschake-
lingen tot 500 V, 800 mA.

SEMIKRON

fabriek van gelijkrichtelementen N.V.,
Zaandam, Weerpad 5. Postbus 124. Tel. 0 2980-6.61.71.

Ingebruik bij Nederlands
grootste particuliere
en overheidsbedrijven:

ZEVA

Soldeerbouten



Twee jaar schriftelijke garantie
Spanningen van 6 tot 220 volt
Vermogens van 35 tot 800 watt

veilig en ... gegarandeerd

ELSOLD- tinsoldeerdraad, koper- of zilverhoudend

Léverbaar in 17 kwaliteiten
Diameters van 0,6 tot 2 mm Ø
uit voorraad
Geén inbranden van de
soldeerslijten
Geén corrosie van de
soldeerplaats
Voorkomt zgn. „koude
solderingen”
Op spoelen van 1 en ½ kg

Ons leveringsprogramma
omvat verder alle materialen
en apparatuur voor het
vervaardigen en solderen van
gedrukte schakelingen.



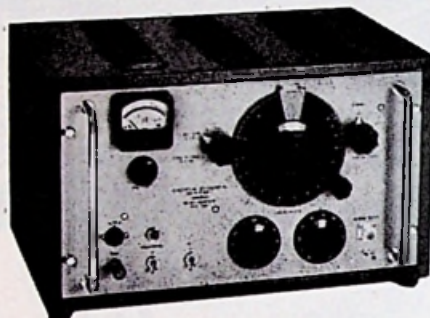
N.V. ZEVA-verkoopkantoor
M. ROEPERS
Herengracht 261 - Amsterdam
Tel. 237715

METERFABRIEK



DORDRECHT

ELECTRONICA

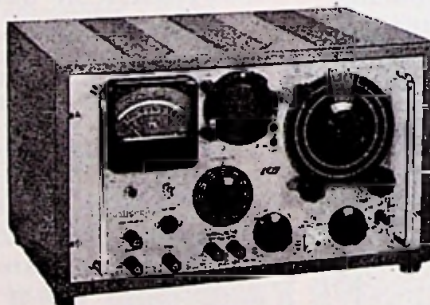


BEREIK
20 Hz - 200 kHz
(0,1 dB)
DISTORSIE
10⁻⁵
20-20.000 Hz
2.10⁻¹
20 - 200 kHz

VERVORMINGSVRIJE GENERATOR GMW 20

LABORATOIRE ELECTRO ACOUSTIQUE

VERVORMINGSMETER EHD 20



MEETBEREIK
0,1% volle
schaal max.
FREQUENTIE
20 - 25.000 Hz
Tevens mV- en
dB-meter

VRAAGT INLICHTINGEN EN DEMONSTRATIES

SNELLE LEVERING

GOEDE SERVICE

POSTBUS 42

LIJNBAAN 12

TELEFOON

0 1 8 5 0

— 3 1 4 1

D O R D R E C H T

AMSTERDAMSE BEELDBUIZENFABRIEK **A.B.F.**

VAN EEGHENSTRAAT 59-60, AMSTERDAM.
TEL. 020-79.04.65 (2 LIJNEN)

**Wegens opening van onze nieuwe fabriek te Mijdrecht
Verdubbelde produktie!
Verdubbelde garantie (1 jaar na koopdatum)
Verlaagde prijzen!**

AW 43-80 f 75,—	netto f 45,—
AW 43-88 f 75,—	netto f 45,—
MW 43-69 f 75,—	netto f 45,—
MW 53-20 f 100,—	netto f 60,—
MW 53-80 f 100,—	netto f 60,—
AW 53-80 f 100,—	netto f 60,—
AW 53-88 f 100,—	netto f 60,—
AW 59-90 f 100,—	netto f 60,—
MW 61-80	netto f 100,—
Radarbuizen	netto f 100,—

Met originele
Mullard
(Philips) kannonen.

N.B. Kantoor en magazijn blijven te Amsterdam op het bekende adres.

Leveranciers van Radarbuizen voor de Rijksluchvaartdienst (Schiphol).

**M
O
N
T
A
F
L
E
X**



15,75

type I



De gouden serie Montaflex kasten

4 modellen

- Nergens vindt U een sneller opbouw van chassis. Als met Montaflex onderdelen
- Altijd een bijpassende kast en in een wip gemonteerd.
- Snelle montage
- Stapelbaar
- Uitwisselbaar

Een product van de

N.V. GULLY, LOOSDRECHT

Folder op aanvraag



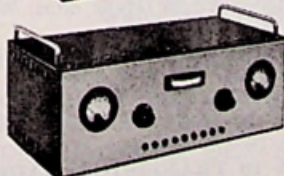
f 24,75

type II



f 36,00

type III

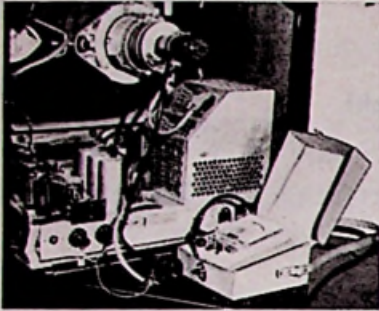


f 48,00

type IV

„SCHRADER“

beeldbuisconductor



PRIJS:

Cond. f160,-
tas f37,50
compl. f190,-

Verwijdert: kathodeschilders en kortsluitingen (ook kathode/gloeidraad). Brengt de emissie weer op peil. Volgens een nieuw en veilig systeem. Langdurig houdbaar.

TECHNISCH BUREAU
L. SCHRADER & CO.

kantoor Niasstraat 13^r.
Tel. 944 285 - 020 - Amsterdam.

FA. MARTINEX

Amstel 272 - Tel. 020 - 6.28.14 - 71.08.82 - AMSTERDAM-C.

GLOEDNIEUWE FABRIEKSRENTANTEN!

1. Zwaar relais 24 V = 3 maakcontacten 8 Amp, met voet f 8,50
2. Doopwikkel Condensator 1 μ F 600 V f 0,50
3. Ionenvalmagneet f 1,-
4. T.V. correctiemagneet f 1,-
5. Kwaliteits uitgang met tegenkoppeling voor EL 84 f 1,95
6. Transistoren Valvo AF 116 = OC 170 f 1,75
7. TF 80/30 Power Transistor 8 Watt f 2,-
8. AD 103 Power Transistor 22½ Watt f 2,75
9. Siemens T.V. H. sp. cel 700 V-600 mA f 4,75
10. Stadstelefoon met kiesschijf, per stuk f 35,-
11. Explosievrije, waterdichte claxons, 220 V f 89,75
12. Huistelefoon voor 11 aansluitingen, per stuk ... f 49,75
13. Huistelefoon voor 6 aansluitingen, per stuk ... f 39,75
14. Huistelefoons voor 2 aansluitingen, per stel ... f 59,75
15. Telefoon-omzetschakelaar f 4,-
16. Stuurwiel-auto-controle-apparaat in kistje f 7,50
17. Omvormer 110 V gelijk, 110 V wissel, 150 Watt f 37,50

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55 - Amsterdam-W. - Tel. 020-85315 en 87289. Na 6 uur 02959-14617. Postgiro 466928.

Verzending alleen onder rembours. Postorders boven f 10,-. Franco rembours boven f 50,-.

Wij zijn te bereiken met tram lijn 17 vanaf het Centraal station. Met lijn 7 vanaf het Amstel station. Uitstappen hoek Bilderdijk-Kinkerstraat.

VOOR KEUKEN, SLAAPKAMER. 5 BUIZEN SUPER RADIO. Middengolf. Speelklaar f 37,50.

BEARINGSCOPE KOMPAS. (RICHTINGZOEK KOMPAS). Met verlichting, in kistje. Van f 100,-. Nu niet geijkt f 29,95. Geijkt f 36,75.

CROWN. TRANSISTOR BANDRECORDER. FIRATO SUCCES. Ook voor muziek! Werkt op batterij. Met plateau met pick-up voor directe opname van 45 toeren platen. Gegevens: 5 transistors; dubbelspoor; 3 druktoetsen, ingeb. speaker; versneld terug spelen. Kan ook verticaal gebruikt worden. Meter als opname indicator. Compleet met band en mic. batterijen. Een draagbare klasse recorder voor f 145,-.

EEN PRIMA DUITSE MERK RADIO. Met lange-middenkorte golf en FM band. Houten hoogglans gepolitoerde kast. Ook in naturel kleur. Toonregelaar. Druktoetsen. P.U. en bandrec. aansl. 6 noval buizen. Met afstem. oog. EM 84. Maat 52 x 28, diep 21 cm. Type JENA. TIJDELIJK f 169,-.

WORLD ALLWAVE 11 TRANSISTOR SUPER DRAAGBARE RADIO! Banden van 150 kHz tot 24 Mc. in 6 stappen. Overlappend. S meter; 4 ingeb. ferrit antennes; 2 grote ovale luidsprekers; 2 telescoop antennes; P.U. en antenne aansl.; maat 40 x 27, diep 15 cm. Kleur zwart. Van f 550,- nu f 268,75.

AR 88 VOEDINGSTRAFO. 2 x 345 V. 150 mA. 1 x 5 V. 2 Amp.; 2 x 3,25 V. 5 A. f 19,75. **TRAFO,** voor b.v. zender, versterker. 2 x 400 V en 2 x 450 V. (900 V) 120 mA. f 18,-.

VELDTELEFOONS MET INDUCTOR. Bakeliet huis. Toestellen in kistje p. stel f 45,-.

DUBBEL SUPER RADIO. In metalen kast. Afstemming met motor. Banden; 175-350 + 340-700 + 680-1550 + 1450-300 M. 12 buizen w.o. 12SK7; 12SX7 enz. Beat osc.; 3 M.F. trappen 465 Kc en 125 Kc. Zonder p.s.a. Slechts f 49,75.

TANOY MEMBRAAM LUIDSPREKERS. 10 Watt. In kastje. f 19,75.

FM. AFSTEM TUNER. Met ECC 85 f 9,75.

AMPLIFIER MET VEEL SPULLEN en 5 batterijhuisjes 1,5 V, f 2,95.

VOEDINGSTRAFO. 100 mA. 2 x 280 V; met 4-6,3-12,6 V (4-3-2 Amp.) f 9,75 (no. 102) 100 mA. **SMOORSPOEL** f 3,-. EL 84 uitgang f 1,50. Balans f 7,50.

LAEDER MEETZENDER VOOR VAKMAN EN AMATEUR. Freq. 110 Kc tot 260 Mhz. in 6 stappen, modulatie 400 per. in en uitwendig. Met voeding 220 V. Mooie kast met grote schaal, slechts f 129,75.

BOUWDOZEN VOOR K.G. EN AMATEURBAND ONTVANGTOESTELLEN. (Uit schakelingen voor amateurs f 1,50)

BESTEL No. 122050 H.F. gedeelte f 62,50; 122051 MF en BFO f 14,50; 122052 Schema 2008 MF en BFO f 42,50; 122053 schema 2009 HF gedeelte f 77,-; 122054 schema 2010 HF gedeelte f 72,-; 122054 schema 2009 MF en BFO f 22,-; 122056 schema 2010 MF en BFO f 44,-; 122057 schema 2010 extra HF bereik 18-20 Mc. f 6,50. Pakketten met buizen.

TELEFUNKEN 4 SPOOR EN STEREO TAPE KOPJES f 3,75, 2 spoor f 3,75. Hoog ohm. Wiskopje miniatuur laag ohm f 3,75. 2 spoor.

TRANSISTOR DRIVER TRAFO VOOR OC 74 enz. f 2,50. Uitgang balans OC 74 f 2,50.

SUPER KWALITEIT BAND. 270 M op 13 cm haspel f 7,50; 540 M op 18 cm f 12,50. 360 M op 15 cm f 11,-. 700 m op 18 cm f 26,75.

GYONNE 10 TRANSISTOR RADIO. EEN GEVOELIGE ZAKRADIO in tas. Middengolf f 59,75.

ARBEIDSINTENSIEF *of* KAPITAAL INTENSIEF

*Stijgende investering
of
constante afschrijving*

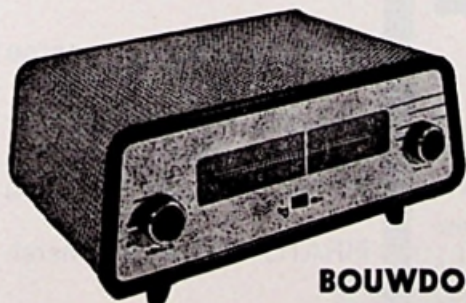
APPARATEN ONTWIKKELD PER GEBRUIKSDOEL.
BEDRIJFSMECHANISERING / AUTOMATISERING.
LENGTE-METEN / VERPLAATSING-METEN /
STUKSTELLEN / EENHEDEN-TELLEN /
MACHINE-STURING ENZ.
FOTO-SYSTEMEN /
VOEDINGEN...
VERSTERKERS...

UNITRAN

0 2940-2808

Ossenmarkt

WEESP



**FM
AF-
STEM-
MER
IN**

BOUWDOOS

geheel compleet met gedrukte bedrading, kast,
enz. f 143,—.

Vraagt gratis technische documentatie.

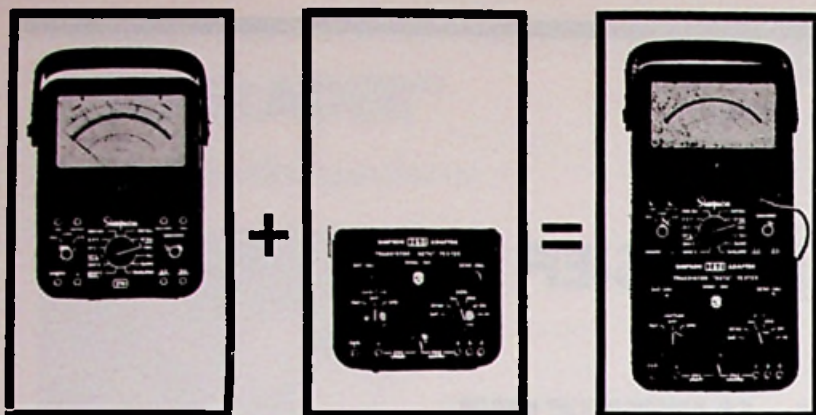
LIGTVOET

DENNEWEG 53, DEN HAAG
Tel. 0 70 - 18.02.27.

IN VERBAND MET DE DRUKTE RONDON
DE VOOR ONS LIGGENDE FEESTDAGEN
MAKEN WIJ ONZE ADVERTEERDERS EROP
ATTENT DAT OPDRACHTEN EN MATERIAAL
VOOR HET JANUARINUMMER

vóór 10 december a.s.

IN ONS BEZIT MOETEN ZIJN.



De series 260 en 270 met prijzen vanaf f 225,—

9 uitbreidingsmogelijkheden
m.b.v. adapters tot:

Transistortester	f 124,—
Buisvoltmeter	f 151,60
Temperatuurtester	f 179,20
AC ampèremeter	f 87,20
Batterij tester	f 91,80
Microvolt verzwakker	f 87,20
Audio watt meter	f 87,20
Milliohm meter	f 183,80
DC ampèremeter	f 82,60



nenimij n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977*

Simpson

Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel
steeds juiste verhouding vloeimiddel-soldeer
geen verhoging elektrische weerstand
oxydatie en corrosie van las uitgesloten

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op
7-lbs (3,18 kg) klossen.

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20 - 74 16 76

SPECIAAL Transfor- matoren

voor
de

ELECTRONICA

G U D O

Transformatoren
Corn. Trompstr. 38
DELFT

Tel. 01730-24634

**Het Bestuur
der Stichting
FIRATO
kondigt aan:**

FIAREX '64

5-daagse vakexpositie van
onderdelen voor bedrijfs-
electronica, meetinstru-
menten en electro-acoestische
apparatuur, te houden in
september 1964 in het
nieuwe RAI-gebouw te
Amsterdam.

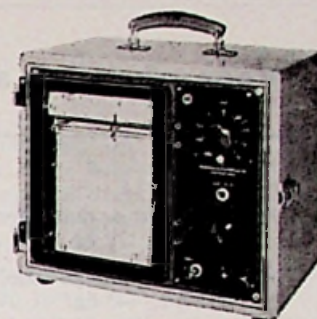
Inlichtingen worden gaarne
verstrekkt door het Secre-
tariaat van de Stichting
FIRATO Radiotoonstel-
ling Minervalaan 82 huis,
Amsterdam, tel. 73 62 05



METRAWATT



METEN REGISTREREN REGELEN BEWAKEN



INBOUW INSTRUMENTEN

met draaispoel-, weekijzer- en electro-dynamische systemen en tongen-frequentiemeters.



REGISTRERENDE INSTRUMENTEN

voor inbouw, opbouw en in draagbare uitvoering, met een of meer kanalen, meerdere bereiken voor stroom, spanning en/of vermogen

LABORATORIUM METERS

klasse 0.1 - 0.2 - 0.5 met draaispoel-, weekijzer- en electro-dynamische systemen



UNIGOR UNIVERSEEL MEETINSTRUMENTEN

met spanbandophanging en overbelastingsbeveiliging, grote verscheidenheid van accessoires



MULTISCRIP UNIVERSELE PUNTSCHRIJVER

combineert de voordelen van de universeel meter met het grote gemak van een schrijver



REGELAARS

getransistoriseerde wijzerafstating; praktisch geen onderhoud; bestendig tegen trillingen. Ook leverbaar in miniatuur uitvoeringen

METING OP AFSTAND

Meetwaarde omvormers etc. voor meting en overdracht van elektrische en niet elektrische grootheden (druk, temperatuur etc.)

SPANNINGS-, ISOLATIE- EN AARDINGSWEERSTAND METERS

voor een groot aantal spannings- en weerstandsbereiken



VRAAGT UITVOERIGE DOCUMENTATIE.

C.N. Rood n.v.

CORT VAN DER LINDENSTR. 11-13 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 985153

BOEKEN VAN KLUWER

Toonaangevend

op

elektronisch gebied

Voor vakman en amateur!

- Zo werkt de radio, door *E. Aisberg*.
194 blz., 121 fig. ing. f 5,50
- Zo bouw ik mijn radio, door *H. Richter*.
276 blz., 145 fig. geb. f 14,90
- Hoe werkt het? (basiskennis der elektronen-
techniek), door *D. J. Wassenaar*.
136 blz., 295 fig. ing. f 6,75
- Zo werkt de transistor, door *E. Aisberg*.
138 blz., 129 fig. ing. f 6,50
- De transistor, door *prof. J. Dosse*.
206 blz., 8 kleurenfoto's,
7 foto's, 105 fig. geb. f 21,75
- Transistors, door *J. H. Jansen*.
128 blz., 2 bouwtek.,
2 foto's, 111 schema's ing. f 5,95
(4e druk in bewerking)
- Jongens transistorboek, door *Bob v. d. Horst*.
48 blz., 51 fig.,
7 bouwtek., 15 schema's ing. f 1,95
- 3 Transistor-ontvangers.
16 blz., 3 bouwtek.,
3 schema's, 10 fig. ing. f 1,95
- Zo werkt de televisie, door *E. Aisberg*.
223 blz., 146 fig. ing. f 6,50
- Dat is televisie, door *G. Slot en P. Beishuizen*.
160 blz., 69 fig.,
2 uitsl. fig. ing. f 5,45
geb. f 6,95
- TV ontvangers zelf bouwen, door *P. Vijzelaar*,
160 blz., 21 foto's,
34 schema's, 6 bouwtek. ing. f 8,50
- TV storingen vinden en verhelpen,
door *J. H. Jansen*.
112 blz., 48 foto's,
59 schema's, 55 fig. ing. f 6,—
- Zo gaat TV storingzoeken, door *A. Six*.
ing. ± f 7,—
(In bewerking)
- Tussen zender en ontvanger, door *P. Oomen*.
127 blz., 51 fig. ing. f 4,95
geb. f 5,95
- TV en FM antennes.
88 blz., 3 foto's,
146 fig., 10 schakelingen ing. f 4,—
- Meetinstrumenten, door *J. H. Jansen*.
ing. ± f 6,50
(In bewerking)
- Tijdbasisschakelingen, door *ir. S. V. Kaplan*.
224 blz., 124 fig. ing. f 12,—
- Het boek van de scoop, door *D. H. Gees*.
176 blz., 128 fig. ing. f 10,90
- Hi-fi
102 blz., 4 foto's,
55 fig., 4 bouwtek. ing. f 3,95
- Excellent
32 blz., 10 fig.,
1 foto, 4 bouwtek. ing. f 2,25
- Luidsprekers en hun behuizing,
door *W. van Bussel*.
160 blz., vele fig. ing. f 7,75
- Stereo
52 blz., 30 foto's,
58 schema's, 6 bouwtek. ing. f 2,—
- Geluid op de band, door *W. van Bussel*.
ing. ± f 6,50
(In bewerking)
- Bouw zelf de Neonvox.
48 blz., 5 foto's, 18 bouwtek.,
23 schema's, 1 uitsl. tek. ing. f 5,—
- De elektrische gitaar, door *W. Bleyie*.
128 blz., 85 fig., vele foto's ing. f 6,50
- Maak zelf uw stralingsmeter,
door *J. H. Jansen*.
16 blz., 3 fig., 1 foto ing. f 1,50
- Zojuist verschenen
- ELECTRONISCH VADEMECUM**
door *D. J. Wassenaar c.s.*, 360 blz.,
met vele tekeningen en schema's geb. f 17,50

Verkrijgbaar bij de bekende boek- en radiohandelaren en bij

N.V. UITGEVERSMATSCHAPPIJ A. E. KLUWER

Cogels-Osylei 19/21 - Berchem-Antwerpen - Tel. 302210

Redactionele Emissies

Cri de Coeur over kleur

TOELICHTING

Onder deze titel verscheen in het oktober-nummer 1963 van het blad onzer Zuiderburen - Radio Revue - een beschouwing van de R.R.-hoofdreductie.

Wij lazen die met meer dan normale belangstelling. Meer dan normaal, omdat die hoofdredactie zo prachtig en objectief enige belangrijke uitspraken van Engelse collega's heeft gebundeld. Maar ook omdat - men leze *onze* KTV-artikelen in de RE's van augustus en september - wijzelf zeer zijn geïnteresseerd bij de keuze van een optimum systeem en dus het PAL in ieder geval prefereren. Waar onze Belgische collega duidelijk de tendens aan de kaak stelt, om die keuze het slachtoffer te laten worden van economische (lees: verkoop-politieke) belangen, plaatsen wij ons pal achter deze stelling.

Met groot genoegen nemen wij dit artikel van Radio Revue in zijn geheel over. Onze Belgische collega's willen ons wel vergeven dat wij bepaalde Vlaamse woordgebruiken hebben „vernederlandst”. In hoeverre dit eigenlijk waar is? Daarover een andere keer.

Wij bevelen dit artikel aan onze Nederlandse TV-technici met warmte aan! Men zij gewaarschuwd: hora est! En denkt u niet „KTV is er nog lang niet”, dat is slechts een kwestie van enkele jaren. Laat ons leren van de kinderziekten van het NTSC-systeem en proberen ons KTV-kind voor deze zaken immuun te maken. Met een variant op een oud Nederlands volkslied zeggen wij:

Europa, let op Uw saeck, die thijt end' schant is daar!

W. v d. H.

Nogmaals de kleurentelevisie

Vorige maand hebben we in extenso het hoofdartikel weer-gegeven van onze Britse collega „British Communications & Electronics”, omdat we hierin de eerste commentaren aantreffen over de zeer *belangrijke* vergelijkende demonstraties, ingericht door de BBC, de ITA, het ministerie van verbindingen en de industrie waarbij de drie voorgestelde systemen voor kleuren-televisie, die thans trachten een beslissing in hun voordeel af te dwingen, teneinde de toekomstige Europese KTV-norm te worden het tegen elkaar opnamen: het NTSC-systeem (Amerikaans), SECAM (Frans) en PAL (Duits).

Uit dit hoofdartikel hebben onze lezers kunnen opmaken dat er in de belanghebbende kringen van Engeland reeds een sterke neiging bestaat om onmiddellijk en zonder dralen een beslissing te nemen in het voordeel van het NTSC-systeem, een neiging die ook door onze voornoemde collega schijnt te worden gesteund. Intussen hebben we de kans gehad ook de commentaren te lezen van twee andere Britse collega's, „Wireless World” en „Electronic Engineering”, terwijl we te Berlijn een vrij lang onderhoud over dit vraagstuk hebben gehad met onze vriend de hoofdredacteur van dit laatste tijdschrift, de heer H. G. Foster. Uit deze aanvullende informaties blijkt gelukkig dat het standpunt van de voorstanders van het NTSC-systeem niet zo sterk is dan „B.C. & E.” het wil doen voorkomen. Wij zijn inderdaad verre van overtuigd door de argumenten ten voordele van de NTSC-norm. Het feit dat dit systeem reeds beschikt over een vrij lange praktische ervaring, bewijst inderdaad niets in zijn voordeel; de Britse voorstanders geven trouwens impliciet toe dat het systeem niet feilloos is, zodat ze trachten de door de nieuwe systemen aangebrachte verbeteringen te minimaliseren door aan te voeren dat deze verbeteringen slechts van bijkomend belang zijn.

Zo schrijft „Electronic Engineering”: „Men weet natuurlijk, dat het NTSC-systeem zekere nadelen vertoont; het zijn trouwens juist deze nadelen die geleid hebben tot de ontwikkeling van de twee nieuwe systemen”.

Objektief beschouwd zijn alle argumenten, die worden aangevoerd ten voordele van een snelle aanvaarding van het Amerikaanse systeem, van economische aard. Men weet dat Engeland op het gebied van de zwart-wit televisie een punt heeft bereikt, dat niet ver van de volledige verzadiging ligt; de industrie voelt zeer sterk de vertraging der productie en haar vooruitzichten zijn niet bepaald schitterend. Talrijke ondernemingen werden reeds het slachtoffer van deze toestand en dit was de oorzaak van een sterke hergroepering der productiemiddelen in de handen van slechts enkele grote fabrikanten (indien ons geheugen ons niet in de steek laat, moeten er thans zowat vijf grote producenten

van TV-ontvangers in Engeland zijn, terwijl de middelmatige volledig zijn uitgeschakeld en werden opgeslorpt door de groten). Deze groepen beschikken thans over zeer enorme produktie-mogelijkheden en om deze produktiecapaciteit te kunnen benutten, moet men absoluut met iets nieuws voor de dag komen: de kleurentelevisie.

Deze fabrikanten hebben reeds sinds vele jaren geëxperimenteerd met het NTSC-systeem; ze beschikken dus over ervaring op dit gebied en zijn in staat onmiddellijk een massale productie te laten aanlopen. Het is begrijpelijk dat ze NTSC voorstaan.

Er is trouwens een tweede argument, van dezelfde aard, dat echter niet werd aangehaald in het hier vorige maand afgedrukte hoofdartikel van „B.C. & E.”. Het argument van de wereldmarkt. In geval van aanvaarding van een der beide mededingende systemen zal de Europese markt openstaan voor de Britse fabrikanten en ze zullen op deze markt de eersten zijn. Doch valt de beslissing in het voordeel uit van het NTSC-systeem, dat reeds in de Verenigde Staten, in Brazilië en in Japan is gebruik is, dan wordt dit systeem ongetwijfeld het wereldsysteem en meteen staat de wereldmarkt voor de Britse industrie open. We vragen ons echter af of de Britten er wel aan denken dat meteen ook de Europese markt (naast de andere) zal worden opengesteld voor Amerikanen?

Rasechte technici laten zich echter niet graag leiden door uitsluitend economische argumenten. De techniek heeft ook haar rechten en we menen dat ook het publiek rechten heeft, vooral op het gebied van de kwaliteit. En vergeten we ook niet dat het hoofdartikel van „B.C. & E.” er de nadruk op heeft gelegd, zoals we vorige maand konden lezen, dat de beslissing, die moet worden getroffen, haar gevolgen zal doen gelden gedurende minstens 20 jaar. Het NTSC-systeem heeft helemaal onze sympathie niet en al willen we wel aanvaarden dat er sinds 1958 wel enige verbeteringen werden aangebracht, toch is hetgeen we in de Expo 58 hebben gezien, helemaal niet geschikt om ons gerust te stellen. We weten wel dat de drie systemen, waaronder de NTSC-norm, te Londen voldoening hebben geschonken, doch onze Britse collega's voegen er voorzichtigheidshalve aan toe „zolang de ontvangst onder uitstekende voorwaarden geschiedt”. Nu zijn wij in België wel zo'n beetje specialisten op het gebied der moeilijke ontvangsten en het zal juist op dit gebied zijn dat de fouten van het gekozen systeem zich het sterkst zullen doen gevoelen. Moeten we dus een systeem aanvaarden, dat voor ons in ieder geval verre van ideaal zal zijn? Leggen we aldus geen al te zware hypotheek op de toekomst van de kleurentelevisie? Welk belang kunnen enkele maanden vertraging hebben wanneer het er om gaat een systeem te kiezen, dat een duidelijke verbetering kan betekenen bij de ontvangsten op lange en zelfs op middelmatige

afstand? Het gaat inderdaad slechts om een vertraging van enkele maanden, zoals „Wireless World” het juist aanstipt. De BBC is immers in staat geweest behoorlijke kleurenbeelden volgens het PAL-systeem te brengen, slechts ongeveer 6 maanden na het bekendmaken van het systeem en ook de Britse industrie, die zozeer klaagt over mogelijke vertraging, bleek in staat binnen dezelfde termijn de ontvangers te leveren, die voor deze demonstraties nodig waren.

Engeland zal beslist een zeer belangrijke rol spelen bij de gesprekken, die moeten leiden tot de aanvaarding van een Europese standaard en het is dan ook wel met een grote dosis achterdocht dat we kennis hebben genomen van de standpunten, die we hebben leren kennen in het hoofdartikel van „B.C. & E.”. Met des te groter genoegen lezen we dus de hoofdartikelen van onze twee andere collega's, die opkomen voor een grotere beheersing en die, zoals echte technici, in ieder geval de nodige waarborgen wensen voor de technische toekomst van de KTV.

In dit verband is het niet van belang ontbloeit even kennis te nemen van de technische commentaar over de vergelijkende demonstraties te Londen, verschenen in „Wireless World”. Een eerste punt, dat werd onderzocht, is de kostprijs. Men veronderstelt meestal dat een kleurentvanger ongeveer 2,5 tot 3 maal meer zal kosten dan een zwart-wit toestel. Een NTSC-ontvanger is de minst dure, gevolgd door de (vereenvoudigde) PAL terwijl zich bovenaan de lijst de SECAM en (volledige) PAL ontvangers bevinden. Doch het verschil tussen deze drie (of vier) systemen, ook al is dit thans nog vrij aanzienlijk wegens de prijs van de verdragingslijn in de twee laatste modellen, zal echter bijna verwaarloosbaar klein worden wanneer de massaproductie van deze verdragingslijnen zal kunnen aanlopen. Het zullen dan vooral de driekleurenbus met haar bijbehorende kringen en de gestabiliseerde voedingen (waartussen de EHS voeding) zijn, die de kostprijs bepalen en in dit opzicht staan alle systemen op voet van gelijkheid.

Op het gebied van het praktische bedrijf dienen we aan te stippen dat de NTSC-ontvangers uitgerust zijn met een tint-regeling, die het mogelijk moet maken de bij de transmissie optredende faze-afwijkingen te corrigeren; PAL en SECAM kennen deze regeling niet omdat ze juist werden ontwikkeld om deze fout automatisch op te heffen. Dit is een onbetwistbaar voordeel, vooral wanneer men rekening houdt met de beschouwingen die onze Britse collega hieraan toevoegt in verband met de tinten die hij zag op de NTSC kleurentvangers, die hij vorig jaar in demonstratie te zien kreeg op de Radio Show te Londen, waar „de tinten van de huid varieerden van dodelijke bleekheid tot bijna ombeschaamde gezondheid”, alles voor eenzelfde persoon. De drie systemen zijn, zoals men weet, compatibel, doch de aanwezigheid van een hulpdraaggolf, drager van de kleurinformatie, kan op gegeven ogenblikken een kleine stoormodulatie veroorzaken in het zwart-wit beeld. Dit effect is een tikje opvallender bij de PAL- en NTSC-systemen, omdat de hulpdraaggolf hierbij in amplitude wordt gemoduleerd. In het SECAM-systeem is de invloed van de hulpdraaggolf geringer en bovendien constant omdat deze in frequente wordt gemoduleerd.

Bij de drie systemen bleek de kleurweergave uitstekend en was er nauwelijks enig onderscheid op te merken. Doch onze collega voegt hieraan toe, dat hij dit slechts kon beoordelen onder laboratorium-voorwaarden, zodat het hem volledig onmogelijk is te voorspellen of dit nog zal zijn bij werkelijke exploitatieomstandigheden.

De bandbreedte van de kleurinformatie is enigszins beperkt en bij het SECAM systeem dient men te wijzen op een bijkomende vermindering van de verticale definitie. In sommige gevallen kunnen de horizontale randen een beetje onduidelijk lijken. Dit effect treedt echter niet vaak op en blijkt zeer licht te zijn. Op dit gebied schijnen de PAL- en NTSC-systemen in ieder geval beter te zijn en ze vertonen een betere verticale dan horizontale definitie (elke lijn bevat de volledige informatie, terwijl bij de SECAM per lijn slechts de helft wordt overgebracht).

Qua storingen brachten de demonstraties geen verschil tussen de drie systemen aan het licht. Het enige verschil dat werd opgemerkt was het volgende: storingen door de ontsteking van verbrandingsmotoren stoorden minder op 625 lijnen met negatieve modulatie dan op 405 lijnen met positieve modulatie. Doch dit heeft in feite niets te maken met de drie systemen, die werden beproefd. Op het gebied van de magnetische beeldopname stelt de NTSC strengere eisen, omdat de tinten slechts juist blijven indien de loopnelheid van de band constant wordt gehouden binnen \pm

0,015%, wat dus een 10 maal hogere constantheid is dan vereist voor een behoorlijke zwart-wit opname. Het SECAM-systeem is aanmerkelijk minder veeleisend en de kleurweergave blijft juist, wanneer de loopnelheidsvariëaties niet meer dan 0,4% bedragen. Wat de behandeling der televisiesignalen in de studio betreft kan het NTSC-systeem beslist nr. 1 worden genoemd; de hiertoe beschikbare schakelingen werken uitstekend. SECAM kende in dit opzicht wel enkele moeilijkheden en het scheen onmogelijk met deze signalen een behoorlijke „fade out” te bereiken. De firma ABC-Television heeft thans echter methoden ontwikkeld, die het mogelijk maken de SECAM-signalen praktisch met evenveel gemak te behandelen als de NTSC-signalen, zodat ook dit bezwaar is weggefallen. De PAL-signalen van hun kant kunnen op zeer gunstige wijze de vergelijking met de NTSC-signalen doorstaan.

En zo komen we tot de besluiten van onze collega van „Wireless World”. Het lijkt ons niet van belang ontbloeit deze hier volledig weer te geven, omdat ze ons zeer objectief lijken en tamelijk nauwkeurig overeenstemmen met onze eigen opinie in dit verband (waar wij ons echter slechts hebben kunnen baseren over een aantal louter theoretische informaties.)

„Het NTSC systeem is sinds 8 jaar in regelmatige exploitatie. Men beweert vaak dat dit feit een onbetwistbaar voordeel is (al blijft men zeer vaag omtrent het motief van dit voordeel). Het is zeer moeilijk in te zien waarom de ouderdom alleen een systeem een beslissend voordeel zou toekennen en dit des te minder omdat deze reeds betrekkelijk lange periode van praktische exploitatie blijkbaar slechts tot zeer weinig vooruitgang aanleiding heeft gegeven. De fazefouten, de differentieële fading en de moeilijkheden bij het maken van magnetische beeldopnamen zijn factoren, die geenszins kunnen of mogen worden verwaarloosd en ze schijnen dit systeem te kenmerken met een werkelijk en onbetwistbaar nadeel.

„Het SECAM systeem is eenvoudig en vertoont talrijke voordelen, doch het heeft bovendien enkele zeer eigen nadelen. Ook al vertoont het systeem fouten niet veroorzaakt door de fazeverplaatsingen, die optreden in het lange en ingewikkelde transmissiekanaal, toch regaert het systeem slechts zeer matig op signalen, waarvan het peil onder de drempel van de begrenzers blijft, een verschijnsel dat eveneens kan optreden in het transmissiekanaal. Daalt het kleursignaal tot nul dan zullen de NTSC- en PAL-ontvangers zwart weergeven. Bij het SECAM-systeem hangt het zwart-peil af van de karakteristieken van de discriminator en deze kunnen aan verloop onderhevig zijn. Het code-systeem voor de kleur bij SECAM levert vanaf de zender slechts één kleur per lijn. Dit schijnt te wijzen op een onmogelijkheid voor een verdere ontwikkeling in de toekomst van de kleurendefinitie, omdat de verticale resolutie hier is vastgelegd op de breedte van twee lijnen.

„Voor zover we over inlichtingen beschikken in verband met het PAL-systeem lijkt ons dit het meest aantrekkelijke. Het benadert voldoende dicht het NTSC-systeem om de voorstanders van dit laatste te kunnen voldoen. Het systeem brengt op elk ogenblik alle gewenste kleurinformaties over, doch het is anderzijds minder gevoelig voor de fazefouten en de invloed van de fading. Wat betreft de kostprijs (voor zover het om het vereenvoudigde PAL-systeem gaat) doorstaat het op gunstige wijze de vergelijking met NTSC. De resolutie van PAL is beter dan deze van SECAM, doch op gebied van magnetische opname is dit Duitse systeem, zoals SECAM, heel wat minder gevoelig voor fazevervormingen (veroorzaakt door snelheidsvariëaties) dan NTSC, terwijl bovendien de verticale resolutie beter is dan bij SECAM”. Dit zijn de besluiten van onze collega, die echter slechts de eenvoudige PAL zag. Hij had kunnen opmerken dat deze PAL zo dicht het NTSC benadert dat slechts enkele vrij onbelangrijke wijzigingen noodzakelijk zijn om van NTSC naar vereenvoudigde PAL over te gaan. Maar hier raken we weer een totaal ander probleem, een probleem dat onze aandacht trekt als gevolg van een zekere beroepsvorming der Belgen, die in verband met ontvangers voor meerdere normen meesters in deze kunst zijn geworden.

We hopen in ieder geval dat het gezond verstand zal overwinnen in verband met de kleurentelevisie en dat Europa zich niet zal laten overtuigen een standaard te aanvaarden, die enkele onbetwistbare nadelen vertoont, alleen maar omwille van een aantal tijdelijke economische motieven; we hebben er inderdaad genoeg van de techniek het schaaft te laten zijn van de politiek, ook al is deze laatste dan economisch.



Dr. ir. J. J. Geluk bij de opening van de ELVABE 1963

Op maandag 29 september waren velen aanwezig om de opening bij te wonen van de tweede Electronica Vakbeurs in de Apollohal te Amsterdam, door dr. ir. J. J. Geluk, die op een prettige en duidelijke wijze het nut van deze tentoonstelling, uitsluitend voor vakmensen, uiteenzette. De beurs zelf kon bij de sluiting terugzien op een geslaagde onderneming, die velen in de gelegenheid heeft gesteld, de ontwikkeling van de elektronica op de voet te volgen.



Overzicht van de ELVABE 1963

KORT NIEUWS VAN DE BBC-KLEUREN TV.

De proefuitzendingen van de BBC met kleurentelevie zullen doorgaan tot eind november op de zender BBC 2 (kanaal 33), maar gedurende de eerste twee weken van december 1963 is er een rust-pauze. Deze regelmatige proefuitzendingen worden door de zender Crystal Palace uitgestraald met een energie van 160 kW.

Van maandag tot en met vrijdag wordt in de ochtenduren (vanaf 10 uur) het NTSC-systeem gebruikt. Van 2 tot 5 uur 's middags geldt het PAL-systeem op even dagen en het SECAM-systeem op oneven dagen. Tijdens de week-einden worden van 19.30 tot 22.30 PAL en SECAM afwisselend gebruikt.

DERDE ELVABÉ 1964

Uit bevoegde bron vernemen wij dat de 3de Elvabe in 1964, in-gevolge een besluit genomen in de deelnemersvergadering van 9 november j.l., wederom zal worden gehouden in de Apollohal en wel van

23-29 SEPTEMBER

KTV-BIJEENKOMST IN ZÜRICH

Hoewel de recente vergaderingen van de EBU Ad hoc-groep voor kleuren TV in Rome niet hebben geleid tot een accoord over de drie concurrerende systemen NTSC, PAL en SECAM, kan worden gesproken van een zekere „haast”. Deze komt tot uiting in de mededeling, dat een volgende vergadering zal worden gehouden in Zürich in december a.s. Intussen worden verdere vergelijkende experimenten gedaan. Ondanks de teleurstelling van Rome kan toch van enige voortgang worden gesproken in de richting van een accoord. De punten van overeenkomst zullen ter tafel komen in februari te Londen, waar dan de CCIR-studiegroep XI bijeenkomt.

De BBC stelt hoge prijs op een krachtige beslissing voor één Europees systeem, die zonder uitstel moet worden genomen, indien men in 1965 de regulaire KTV-programma's wil starten.

PHILIPS NATUURKUNDIG LAB IN EEN NIEUWE HUID

Op 24 september 1963 werden wij in de gelegenheid gesteld het beginstadium mede te maken van het Philips Research Centrum, dat gepland is op een enorm terrein bij Waalre.

Het oude gebouw dreigde door de energie van een voor de beschikbare ruimte te groot aantal medewerkers eenvoudig te exploderen.

Wat er voorafgegaan is voor de plannen alleen al op tafel kwamen kunt u lezen in het Philips Technical Review.

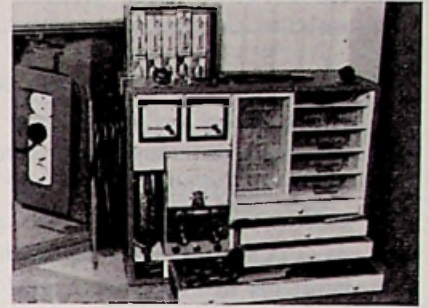
In 1959 werd er met de bouw begonnen en thans is er één gebouw van gereed, alhoewel nog niet volledig in gebruik.



Het thans in gebruik genomen gebouw van Philips Natlab

BERNSTEIN-ASSISTENT nr. 5100

Op de Elvabé werd door Brema-Amsterdam een transportabele werkplaats in koffer geïntroduceerd, die door Bernstein werd ontwikkeld voor T.V.-service.



De Assistent-koffer heeft een afsluitbare box voor 30 buizen, opberg-ruimten voor meetdraden, voor soldeerrevolver, instrument-ruimte voor Heathkit-buisvoltmeter Type IM 11/D), 4 schuifladen bevattend ca. 70 stuks *Bernstein* gereedschappen zoals tangen, schroevendraaiers, pincetten, compleet trimgereedschap enz. en verder nog 8 plastic Raaco-bakjes voor het opbergen van weerstanden, schroeven en dergelijke. Het afneembare kofferdeksel heeft een spiegel voor beeldcontrole en kan met een verstelbare steun achter de beeldbuis worden opgesteld.

Wat wordt het ons toch makkelijk gemaakt.



Meting van afbuigspoelen in het Natlab

Wij kregen op deze dag nog verschillende ontwikkelingen te zien, waarvan de K.T.V. met de plumbicon (zie RE juni 1962, blz. 356) wel de meest spectaculaire was, alhoewel ook de andere demonstraties, o.a. met een koudgaskoelmachine voor het temperatuurgebied van vloeibare waterstof en een supergeleidende dynamo voor het opwekken van een persisterende stroom bewijzen dat het Natlab op velerlei gebieden op vooraanstaande wijze onderzoeken doet.

Wat het K.T.V. programma betreft nog een opmerking: kennelijk heeft men zich ook bij Philips vastgebeten aan het NTSC-systeem, dat met het PAL beter uit de verf zou zijn gekomen”.

LIJNAFBUIGING met transistoren

Bewerking S. Vonk I

VOORWOORD VAN DE TV-REDACTIE

Nadat in het oct.-nr 1963 van RE blz. 686 de Videon Raster-afbuigtrap met transistoren werd behandeld, volgt nu deel I van de lijnafbuigingschakeling met halfgeleiders. In dit theoretische gedeelte wordt de „know how” aan alle zijden belicht en wij raden de nauwgezette bestudering van dit artikel voor HH amateurs en constructeurs dan ook met warmte aan. In één van de volgende uitgaven zal deel II worden geplaatst, waarin de praktische verwezenlijking wordt gegeven.

Daar de prestaties van vermogens-transistoren belangrijk zijn verbeterd, wordt de transistor voor afbuigdoel-einden niet meer uitsluitend in laboratoria gebruikt, maar vindt hij nu ook in de lopende productie toepassing.

In het begin waren de afsnijfrequenties van vermogens lagetransistoren inderdaad relatief laag (enkele honderden kHz).

Aan de andere kant bereikte de „collector-basis” – spanning moeilijk waarden van 50 tot 80 V en de maximale collector-stromen lagen in de orde van 10 A. Onder deze omstandigheden zou men voor de afbuiging van een 90° beeldbuis van bijv. 43 cm ten minste twee transistoren in serie geschakeld moeten gebruiken.

Behalve de optredende technische moeilijkheden (evenwicht tussen de collector-sper-spanningen, afzonderlijke instelling van de basis-spanningen, de koeling van de transistoren enz.) werden de transistoren paarsgewijs uitgezocht. Het is onnodig te zeggen dat onder deze omstandigheden de fabricage van een afbuigcircuit met transistoren een bedrag van ca. 180 gulden zou vergen.

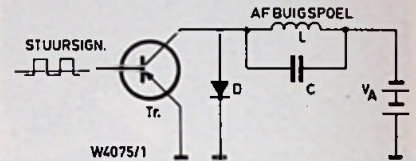
Er worden nu transistoren gemaakt waarvan de spanning een waarde van 150 V kan bedragen, de collector-stroom maximaal 25 A kan zijn en de grensfrequentie enkele MHz bedraagt. Bovendien is de fabricage-spreiding tussen de karakteristieken van eenzelfde type transistor belangrijk verbeterd, met gevolg vermindering van de fabricage-uitval, dus kostprijsverlaging en een vermindering van de regel-onderdelen in de schakelingen. Tenslotte zij nog vermeld, dat de

technici, tegelijk met de verbetering van de karakteristieken van de vermogenstransistoren, hebben gezocht naar opvoering van het rendement van de lijn-afbuigingstrap en van de kathodestraalbuis.

Wij zullen nu zien dat er verschillende oplossingen voor dit onderwerp zijn voorgesteld. Eerst zullen we de eigenschappen nader bekijken, die zich voordoen bij de keuze van een vermogenstransistor, die geschikt moet zijn om in een lijnafbuiging-circuit te worden gebruikt.

Deze eigenschappen, naar volgorde van belangrijkheid, zijn:

- Het product van spanning en stroom max. $V_{cb} \times I_c$ (product van de sperspanning tussen collector en basis en de max. collectorstroom);
- De afsnijfrequentie (of soms de doorlaatfrequentie F_c) bij de maximale stroom I_c óf wel de tijd, waarin er geen collectorstroom vloeit (van de waarde $I_{c\max}$ tot de waarde 0 als de transistor in de „uit”-toestand wordt gebracht);
- De verzadigingsspanning collector-emitter V_{ce} (verz.) bij grote stromen;
- De sperstuurspanning V_{cbo} op de verbinding emitter-basis;
- De emitter-basis spanning bij grote stromen en lage collector-emitter spanningen (1,5 V bijvoorbeeld);
- Het maximum dissipatie-vermogen (d.i. de waarde van het maximum vermogen dat een transistor kan dissiperen als het huis op een temperatuur van 24° wordt gehouden);
- De verandering van de gelijkstroom-



Figuur 1. Vereenvoudigd schema van een lijnafbuigingschakeling met transistor.

versterking h_{fe} als functie van de collector-stroom en bij lage emitter-collector spanningen;

- De emitter-collector sper-stuurspanning V_{ce} ,
- De collector-sperstroom I_{cbo} bij de spanning V_{cbo} .
- De collector-sperstroom I_{cbo} .

1e. Het product van spanning en stroom, $V_{cbo} \times I_{c\max}$ is het belangrijkste.

De transistor moet de topwaarde van de stroom $I_{c\max}$ (die voor het grootste deel door de afbuigspoel vloeit) kunnen leveren wanneer de zaagtand-vormige stroom zijn topwaarde bereikt en hij moet tegelijk de overspanning kunnen verdragen, die optreedt op het moment van de terugslag.

Voor een oscilloscoop-buis van gegeven afmetingen is dit produkt constant en kan men de waarden van spanning en stroom ten opzichte van elkaar veranderen. Als er voor de afbuiging 800 VA nodig is, kan men dit bereiken door een transistor te gebruiken waarvan $V_{cbo} = 100$ V en $I_{c\max} = 8$ A, maar evenzo met één waarvan deze waarden resp. 80 V en 10 A zijn.

2e. De afsnijfrequentie komt naar voren bij het bepalen van het dissipatie-vermogen van de transistor tijdens de terugslag. In feite is de tijd waarin er in de „uit” toestand van de transistor geen collectorstroom vloeit het belangrijkste.

Deze tijd is omgekeerd evenredig met de afsnijfrequentie (frequentie waarbij de stroomversterking van de transistor met 3 dB t.o.v. 800 Hz daalt.).

Wanneer de collector-stroom, die zijn maximum waarde heeft bereikt, begint af te nemen, zal de spanning op de collectoraansluiting snel zijn topwaarde bereiken (in het 819 lijnensysteem na 4 μ sec).

Als de collectorstroom intussen niet snel naar nul afneemt, hebben we te maken met een transistor, waarvan het verbruik en de klemspanning uitzonderlijk hoog zijn, waarbij vermogens van enkele honderden watts optreden.

In werkelijkheid is de gemiddelde waarde van het dissipatie-vermogen gedurende een afbuigperiode veel kleiner, want het verschijnsel treedt slechts gedurende een relatief korte tijd op, maar dit kan oorzaak zijn van een lager rendement van de schakeling en er kunnen gevaarlijk hoge transistor-temperaturen optreden.

Er kan worden aangetoond dat het dissipatievermogen van een transistor tijdens de terugslagtijd van de afbuiging (d.i. de tijd waarin de transistor het sterkst dissipeert) recht evenredig is met het kwadraat van de schakeltijd van de collectorstroom; vandaar het belang om die schakeltijden voldoende kort te doen zijn. Zo zou een transistor met een schakeltijd van 4 tot 5 μsec een vermogen van 20 watt tijdens de terugslag kunnen dissiperen. Hij zou echter niet lang daartoe in staat zijn. Wij hebben reeds gezegd dat de schakeltijd omgekeerd evenredig is met de afsnijfrequentie f_a , maar het is mogelijk deze tijd bij een gegeven afsnijfrequentie kunstmatig te verkleinen. Dit bestaat uit het aanleggen van een voldoende positieve spanning aan de basis van de transistor tijdens de „uit”-toestand.

3e. De verzadigingsspanning V_{cc} (verz.) zorgt enerzijds voor de lineariteit van de afbuiging en anderzijds voor het rendement van de schakeling tijdens het afbuig-proces.

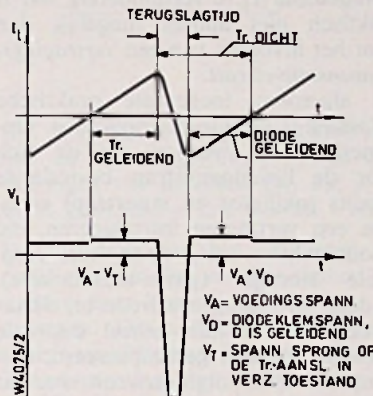
Deze spanning is evenredig met de verzadigingsweerstand $R_{verz.}$ van de transistor (d.i. de weerstand die de transistor in verzadigde toestand bezit). De lineariteit wordt slechter naarmate deze weerstand groter wordt.

Zo veroorzaakt een weerstand van 0,06 Ω een extra lineariteitsvervorming van 5% - (de eigen weerstanden van de schakeling dragen ook bij aan deze vervorming) - bij een top-top afbuigstroom van 10 ampère en een voedingspanning van 12 volt.

Het vermogensverlies is minder dan 1 watt, maar verteenwoordigt niettemin een niet te verwaarlozen deel (ca 10%) van het totale aan de schakeling toegevoerde vermogen.

4e. De emitter-basis stuurspanning V_{ebo} zorgt aan de ene kant voor de begrenzing van de positieve „uit”spanning, welke het mogelijk maakt de schakeltijd te verminderen, terwijl ze aan de andere kant een aanwijzing is voor het verbruikte vermogen in de

basis-schakeling, dus voor het globale rendement van het afbuigcircuit. Zo zouden de oudere lagen-transistors met een relatief hoge V_{ebo} , blokkeerspanningen van enkele tientallen volts vragen om een acceptabele schakeltijd te kunnen krijgen. Deze spanningen zouden relatief hoge max.-vermogens (geleverd door de stuurtrap) eisen (tot 40 watt). De huidige transistors hebben V_{ebo} spanningen in de orde van enkele volts en maken lage blokkeer-spanningen mogelijk, dus een laag ingangsvormogen ten opzichte



Figuur 2. Stroom en spanning van de afbuigspoel L tijdens het afbuigproces.

van de lagen-transistors waarbij het vermogensrendement bij lijnaafbuiging vrij laag is. Er kan worden opgemerkt dat de genoemde stuur-spanning de transistor slechts kan beschadigen als deze een ingangsvormogen dissipeert dat groter is dan het door de constructeur voorgeschrevene. Daarom is het mogelijk een transistor boven deze spanning te laten werken.

5e. De basis-emitter spanning voor hoge stromen geeft informatie over de steilheid van de transistor bij hoge stromen en over de vermogensversterking en maakt het bovendien mogelijk het vermogen van de stuurtrap te bepalen.

6e. Het maximale dissipatie-vermogen is bepalend voor de temperatuur waarop de transistor zonder schade kan werken, waarbij rekening wordt gehouden met de thermische weerstand en de omgevingstemperatuur.

7e. De variatie in de gelijkstroomversterking h_{fe} als functie van de stroom licht ons in over de maximum basisstroom aan de ingang, dus over de maximum stroom waarmee de stuurtrap wordt gevoed.

8e. De emitter-collector omkeer-stuurspanning V_{cc} behoeft niet bekend te zijn als deze spanning veel verschilt met de spanning V_{ebo} ; dit is bij de nieuwe transistors ook meestal het geval.

Tenslotte is de lekstroom een aanwijzing omtrent de supplementaire verliezen van het afbuigcircuit. Onder normale omstandigheden zijn deze verliezen praktisch te verwaarlozen. In figuur 1 is een klassieke schakeling met transistors aangegeven. Het is een vereenvoudigde schakeling afgeleid van een schakeling met buizen.

BESCHRIJVING

De transistor T_r is in serie geschakeld met de afbuigspoel L en een spanningsbron V_A . Parallel aan de transistor is de diode geschakeld, terwijl de condensator parallel met de zelfinductie L is aangesloten (figuur 1). De transistor werkt als schakelaar. Hij is dus hetzij in de „uit”-toestand, hetzij in verzadigde toestand overeenkomstig de vorm van het basis-sig-naal (zie figuur 2).

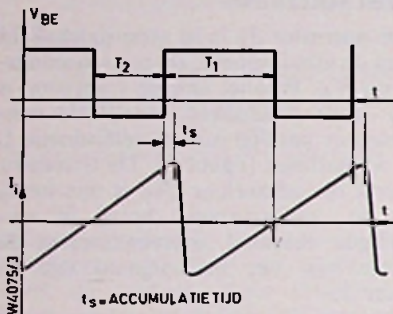
Wanneer de schakelaar gesloten is (in verzadigde toestand) is de spanning over de zelfinductie L gelijk aan de klemspanning van de spanningsbron V_A . Als de tijdconstante L/R , - waarin R de som is van de weerstanden (fictief of reëel) die in het circuit in serie zijn geschakeld, - belangrijk groter is dan de laadtijd t_B , dan neemt de stroom in L lineair als functie van de tijd toe.

Aan het einde van de tijd t_B wordt de schakelaar geopend (T „uit”). Over de zelfinductie staat dan een spanning V_{cm} en het L-C lid begint op zijn eigen frequentie te oscilleren. De oscillatieperiode is gelijk aan twee maal de terugslagtijd van de lijnaafbuiging gekozen, wat in het 819 lijnensysteem neerkomt op 16 μsec . Dit komt overeen met een frequentie van 62 kHz.

Aan het einde van een halve periode keert de spanning aan de uiteinden van L om en vanaf het moment dat hij een waarde bereikt die iets boven V_A ligt, wordt de diode D geleidend en handhaaft de voedingspanning op de uiteinden van L, die niet meer kan toenemen. De spanning over L daalt tot een constante waarde en daar de ontlad-spanning praktisch gelijk is aan de laadspanning houdt de ontladstroom, die eveneens lineair met de tijd is, dezelfde helling, waarbij wordt verondersteld, dat L/R niet verandert (in de praktijk ook het geval), daar de weerstand R_D van de diode bijna gelijk is aan de weerstand R van de transistor in verzadigde toestand.

De stroom in de diode daalt vervolgens tot nul en de diode houdt op te geleiden. Op dat moment brengt men de transistor plotseling in verzadiging, d.w.z. de schakelaar wordt weer gesloten, de zelfinductie opnieuw geladen en de cyclus herhaalt zich. In het 819-lijnsysteem repeteert deze procedure zich met een frequentie van 20,475 kHz.

In werkelijkheid gaat het niet zo eenvoudig als hierboven geschetst. Laten we daarom figuur 3 wat nader bekijken.



Figuur 3. Het „hole storage“-verschijnsel. De transistor blijft gedurende de tijd t_s stroom leveren, hoewel hij reeds in spertoestand verkeert.

Door middel van de rechthoekige signalen wordt de transistor T_r gedurende de tijd T_1 geblokkeerd en gedurende de tijd T_2 in verzadiging gebracht.

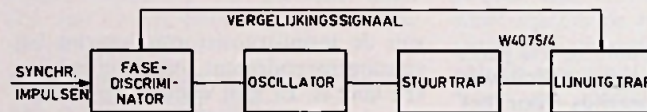
Als we de vorm van de stroom in L bekijken dan merken we dat er een afronding is in de tijd tussen de momenten waarop de transistor het blokkeersignaal ontvangt en waarop hij werkelijk is geblokkeerd, d.w.z. waar de collectorstroom ophoudt toe te nemen en waar hij begint af te nemen.

Deze tijd, die we naar het engels *storage-time* noemen moet relatief lang zijn. Hij is nl. nodig omdat de transistor in zijn verzadigde toestand veel lading in zijn basis heeft opgehoopt. Hieruit volgt dat zelfs als men vervolgens de transistor in de „uit“ toestand brengt, d.w.z. dat men verhindert dat er ladingen worden toegevoerd, de collectorstroom blijft vloeien door de overvloed van ladingen die in de basis zijn opgehoopt. Om de duur van dit verschijnsel (de hole-storage) te verminderen, moet de basis zo snel mogelijk van zijn surplus aan lading worden verlost, bijv. door een voldoende positieve spanning. Er dient te worden opgemerkt, dat, wan-

neer een transistor in verzadigde toestand is, de collector-stroom ongewoelig wordt voor alle basis-stroom-veranderingen, zolang hij niet van zijn teveel aan lading is bevrijd.

De *hole storage*, die een transistor een zekere tijd na het toedienen van een blokkeersignaal geleidend kan houden, kan worden verzwakt door het toepassen van een positieve spanning, maar kan hierdoor niet worden onderdrukt. Daaruit volgt, met betrekking tot het synchronisatiesignaal, dat er altijd een vertraging bestaat die men niet kan compenseren door de terugslagtijd met een tijd gelijk aan de storage-time T_s te verminderen; dat is praktisch niet anders mogelijk dan door het invoeren van een *vertraging-compensatie-circuit*.

De algemeen toegepaste praktische oplossing is de fase-discriminator. Opgemerkt moet worden dat de zich vóór de lijnuitgangstrap bevindende circuits (oscillator en stuurtrap) eveneens een vertraging introduceren, die veroorzaakt wordt, door hun resp. „hole storage“ (gaten-accumulatie). Al deze vertragingen worden bij elkaar gevoegd en in hun geheel door de fase-discriminator gecompenseerd. Een compleet lijnafbuijngscircuit bestaat dus uit een fase-discriminator, een oscillator, een stuurtrap en tenslotte een lijnuitgangstrap. (Zie figuur 4).



Figuur 4. Blokschema van de lijnafbuijngschakeling.

De fase-discriminator kan zowel met transistoren als met dioden worden gedacht. Het *Videon laboratorium* in Boulogne, Frankrijk, heeft het diodetype gekozen, hoewel er geen enkele systematische proef werd ondernomen om het beste type voor de schakeling te bepalen.

De relaxatie-oscillator zou of een multivibrator of een blokkeeroscillator kunnen zijn, in dit geval gaat de voorkeur echter duidelijk uit naar een blokkeeroscillator, want in alle gevallen moet hij daarna een circuit met lage impedantie sturen dat onder dezelfde condities werkt als deze eindtrap, hetgeen een aanpassings-transformator vereist.

De stuurtrap fungeert in het algemeen als buffer tussen de oscillator en de eindtrap. Bovendien behoeft de oscil-

lator daardoor maar weinig vermogen te hebben, dus gemakkelijk te synchroniseren en tenslotte voorkomt de stuurtrap terugwerking van de eindtrap op de oscillator.

Opmerkelijk is dat in tegenstelling met „buis“-schakelingen waar men meestal trappen met spanningsversterking aantreft, de getransistoreerde schakelingen altijd vermogen-versterkers zijn, die bij een bepaalde werkfrequentie (HF, MF of LF en zelfs impulsen) altijd *stroom* moeten leveren aan de ingang van een transistor.

De stuurtransistor levert dus het benodigde vermogen aan de ingang van de eindtrap. Hij werkt eveneens als schakelaar en zijn basis wordt gestuurd door impulsen afkomstig van de blokkeeroscillator (zie figuur 6).

Een RC-lid in serie met de basis geschakeld, introduceert een automatische polarisatie, die de trap in klasse C laat werken.

Deze polarisatie, die dankzij een variabele weerstand R instelbaar is, maakt verandering van de amplitude van het negatieve signaal mogelijk wat de basis van de stuurtrap beïnvloedt. Aan de andere kant maakt dit het ook mogelijk de amplitude van het positieve deel van het stuursignaal te vergroten of te verkleinen.

De wikkerverhouding van de transfor-

matoren, die in de blokkeeroscillator van de stuurtrap worden gebruikt hangt af van de voedingsspanning, van de stroomversterking van de transistoren of van hun steilheid evenals automatische polarisatie-schakelingen zoals RC en $R_1 C_1$.

In alle gevallen moeten de basis-stuurspanningen voldoende hoog zijn om de transistoren in verzadiging te kunnen houden, anders wordt het rendement van de trap slecht, worden de transistoren warm en lopen het risico te worden beschadigd.

Wat de blokkeeroscillator betreft, als de transformatieverhouding n te groot is (bijv. 10) dan bestaat het gevaar dat de oscillator afstaat of, sinusvormig gaat oscilleren op een hogere onjuiste frequentie.

Maar als de transformatieverhouding te klein is ($n < 2$), wordt de basis van de transistor te veel belast en is hij moeilijker te synchroniseren.

Voor wat de combinatie blokkeer-oscillator – stuurtrap betreft hangt de transformatie-verhouding af van de werkwijze van de stuurtrap.

Indien blokkeer-oscillator en stuurtrap als tandem zijn geschakeld, d.w.z. dat zij op dezelfde tijden „uit” en verzadigd zijn, dan hangt de transformatie-verhouding af van de karakteristieken van de basis-ingang van de stuurtrap (waarden van de basis-emitter spanning en van de basis-stroom nodig om de verzadiging te handhaven) en van de voedingsspanning. In werkelijkheid wordt de stuurtrap met een signaal gestuurd waarvan de amplitude belangrijk groter is dan de gewenste waarde.

Dankzij de R.C.-schakeling die een wisselende polarisatie schept, is het mogelijk de amplitude-verhouding positief signaal / negatief signaal te wijzigen en het beste werkpunt te zoeken.

De golfvorm van de door de stuurtrap geleverde signalen kan worden ingesteld dankzij de diode D_1 in serie met een Zenerdiode die de amplitude bepaalt van de negatieve impuls, zoals die aan de collector van de stuurtrap-transistor optreedt, wanneer die in de „uit”-toestand verkeert. Als deze transistor in verzadiging is, is de spanning op de primaire van de uitgangstransformator inderdaad gelijk aan de voedingsspanning, verminderd met de transistor verzadigingsspanning.

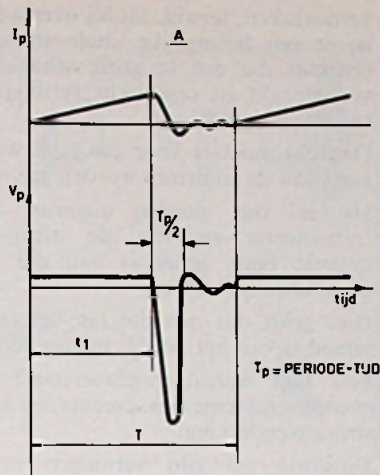
Men heeft dus een positief signaal met een constante amplitude, dat, via de transformator omgekeerd, aan de basis van de volgende trap wordt toegevoerd met een kleinere amplitude; de transformator verkleint het om aanpassingsredenen (de impedantie van de collector-uitgang is groter dan de impedantie van de basis-ingang).

In deze toestand van de transistor (verzadiging) werkt de combinatie Zener diode-diode D_1 in het geheel niet want de diode D_1 is niet in de geleidende richting geschakeld.

Wanneer de transistor in de „uit” toestand is gebracht en zijn collector-stroom begint af te nemen om geheel te verdwijnen, ontstaat er een verhoogde spanning op de aansluitingen van de primaire.

De amplitude van deze verhoogde negatieve spanning hangt af van de resonantie-frequentie van het L-C circuit, gevormd door de zelfinductie van de primaire geshunt door parasitaire of reële capaciteiten

Door de aanwezigheid van de Zenerdiode wordt in werkelijkheid deze amplitude begrensd door de waarde



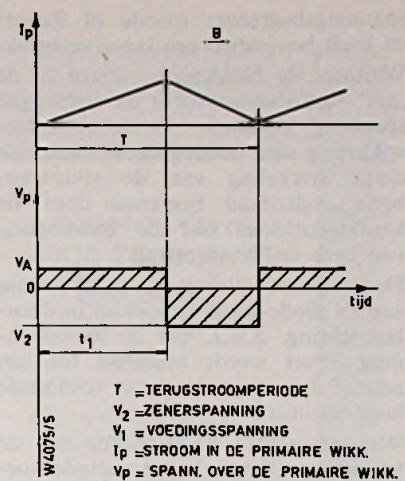
van de Zener-diode-spanning verhoogd met de spannings-sprong op de aansluitingen van de diode D_1 , die in dit geval geleidend is (zie figuren 5 en 6).

De tijdsduur van het verkregen signaal is groter dan van het signaal wat zonder het Zenerdiode-lid zou zijn ontstaan. Die tijdsduur wordt praktisch bepaald door de waarde van de Zener-spanning (met uitzondering van de factor π is de verhouding van de tijdsduren gelijk aan de amplituden-verhouding van de verkregen signalen met en zonder het Zener- D_1 -lid. De vorm van het signaal is rechthoekig met steile flanken.

De amplitude van het complete, door de stuurtrap geleverde signalen wordt dus eensdeels bepaald door de waarde van de voedingsspanning, anderdeels door de waarde der Zener-spanning. Door de Zener-spanning te wijzigen kan men tegelijkertijd de tijdsduur van het negatieve deel van het signaal tussen twee duidelijk begrensde waarden wijzigen. Als T de totale tijdsduur van het proces is en t_1 de tijd waarin V_A positief is (d.i. de tijd waarin de transistor in verzadiging is) dan is de tijd, waarin het signaal negatief is, bepaald door de max.waarde $T-t_1$, (zie figuur 5).

Zijn minimum waarde wordt bepaald door de oscillatietijd van de kring gevormd door de zelfinductie van de primaire en zijn parasitaire of reële capaciteiten, zoals we reeds eerder zagen en die gelijk is aan $T_p/2$. Opgemerkt kan worden dat de oppervlakten die door de positieve en negatieve signalen worden begrensd, altijd gelijk zijn (zie de gearceerde oppervlakten in figuur 5).

In bepaalde gevallen kan er reden zijn om de waarde van de verhoogde spanning die aan de collector van de



Figuur 5. A) Stroom en spanning aan de primaire blokkeertrafowikkeling zonder het Zenerdiode-begrenzingslid. B) Idem, maar nu met dit lid + de diode D_1 .

blokkeer-oscillator-transistor optreedt te verminderen.

Men kan dan gebruik maken van hetzelfde Zener-diode systeem, of de primaire wikkeling met een weerstand dempen, of de detectie van de impuls met behulp van een diode toepassen en dit dan gebruiken om na het passeren van een integreer-filter bepaalde gecompliceerde schakelingen te voeden met een verhoogde spanning bij een laag vermogen.

Men kan ook de blokkeer-oscillator en de stuurtrap niet als tandem laten werken, d.w.z. dat de transistor van de blokkeer-oscillator in de „uit” toestand is, wanneer de transistor van de stuurtrap in verzadigde toestand is.

In dit geval wordt de energie die aan de basis is geleverd om hem in verzadiging te houden betrokken van de energie die in de blokkeer-oscillator-transformator is verzameld toen de transistor in verzadigde toestand was.

In dit geval dient deze energie gedeeltelijk om de transistor van de blokkeer-oscillator te blokkeren, en een ander deel is nodig om de transistor van de stuurtrap in verzadiging te houden. Door het bij benadering bepalen van de uiterste waarde van deze totale energie kan de zelfinductie van de primaire wikkeling van de blokkeer-oscillator-transformator worden vastgesteld.

De tweede werkmethode van de blokkeer-oscillator-transistor is economischer, want hij kan rechthoekige signalen leveren zonder behulp van een

spanningsbegrenzer (diode of Zener) en heeft bovendien een lager verbruik. Wanneer de blokkeer-oscillator in de „uit“-toestand is, wordt de verhoogde spanning, opgewekt in de collector-wikkeling en medegedeeld aan de derde wikkeling van de stuurtrap-basis, inderdaad begrensd door de karakteristieken van de basisingang van deze zelfde stuurtrap.

Deze karakteristieken zijn gelijkvormig aan de diode-karakteristieken in doorlaatrichting, d.w.z. dat de klemspanning direct wordt begrensd tot een relatief lage waarde voor voldoende hoge stromen.

Wanneer echter de transistor van de blokkeer-oscillator in verzadigde toestand is, geeft hij aan de basis van de stuurtrap via de blokkeer-transformator een constante spanning af bij een tamelijke kleine weerstand (weerstand van de primaire wikkeling teruggerekend op de secundaire + de te verwaarlozen secundaire ohmse weerstand + de weerstand tijdens verzadiging van de blokkeer-transistor teruggerekend naar de secundaire), die de „schoonmaak“ van de overtollige lading op de basis vergemakkelijkt.

Hetgeen gezegd werd van de koppeling der stuurtrap-transistor is eveneens van toepassing op de koppeling van stuurtrap en eindtrap, zij het dat de transformator hier alleen energie levert aan het basis-circuit van de eindtrap.

Het rendement van een lijn-afbuigingsschakeling hangt voor het grootste deel af van het goed functioneren van de eindtrap, het is dus van het grootste belang deze nauwgezet te bestuderen en wel speciaal de wijze waarop hij wordt gestuurd. De vorm van de basis-signalen zijn van groot belang. Een transistor die niet gemakkelijk in verzadiging wordt gebracht, zal warm worden en vervorming van de afbuiging

veroorzaken, terwijl, als hij overzadigd is, er een belangrijke „hole storage“ ontstaat die een te grote schakeltijd veroorzaakt en een slecht vermogensrendement geeft.

Daarom moet er voor een juist werkpunt van de stuurtrap worden gezorgd. Hij zal dus worden uitgerust met transistoren waarvan de afsnijfrequentie bijna gelijk is aan die van de eindtransistor.

Hier geldt dus niet dat het betere de vijand is van het goede, integendeel.

Een lage verzadigingsweerstand zal eveneens gewenst zijn, evenals een hoge stroomversterking.

Tenslotte zal zijn vermogen hoger moeten zijn dan het vermogen dat hij moet dissiperen.

Bij het bepalen van de onderdelen voor de eindtrap wordt uitgegaan van het benodigde vermogen van de afbuigspoel, die aangesloten is op een beeldbuis met vastgestelde afmetingen.

Men gaat dus uit van het produkt. $V_{max} \times I_{max}$ (produkt van de verhoogde spanning, die optreedt aan de aansluitingen van de afbuigspoel tijdens de terugslag en de top-stroom die in de afbuig-spoel optreedt en die voor een gegeven buis constant is en daarna wordt de transistor gekozen die een dergelijk vermogen kan leveren.

Als men bijv. 1200 VA nodig heeft, dan zal men een transistor kiezen die een top-stroom van 12 Amp. kan leveren en 100 Volt op zijn collector kan verdragen.

In de praktijk is het van belang dat deze transistor minstens 20 A kan leveren en 120 V kan verdragen, want met het oog op de spanning moet er een goede veiligheidsmarge zijn, terwijl het qua stroom niet interessant is, dat de transistor dicht bij zijn maximum moet werken.

Is een transistor van 20 ampère be-

rekend, dan wil dat niet zeggen dat hij niet meer dan 20 ampère kan leveren, maar wel dat boven 20 ampère zijn karakteristieken ineenstorten en dat het een ware „zeef“ is.

De stroomversterking daalt dan snel evenals de afsnijfrequentie; de constructeur vermijdt dus welbewust hoge stromen.

De verzadigingsweerstand neemt dan toe en de I_c/V_c -krommen, waarvan de vorm en hoedanigheid door hun „horizontaliteit“ aan overeenkomstige krommen van de pentode doen denken, gaan oplopen en verwijderen zich geheel van de azimuths.

Een goede transistor moet dus tweemaal zoveel kunnen leveren als nodig voor de afbuiging. Zo'n veiligheidsmarge wordt aanbevolen speciaal aan diegenen die lijn-afbuiging met transistoren zouden willen proberen, alsook aan constructeurs.

Ondanks alle in de laboratoria verkregen resultaten met één transistor prefereren toch alle televisie-constructeurs een eindtrap met twee transistoren in cascade omdat het rendement hierdoor beter wordt en de veiligheidsmarge van dien aard is dat er weinig kans bestaat dat de transistoren een kortere levensduur zouden hebben.

De waarde van de zelfinductie van de afbuigspoel kan worden afgeleid uit het produkt van spanning \times stroom zodra men de top-stroom of de topspanning in de afbuigspoel heeft bepaald, afhankelijk van de gekozen transistor.

Als daarentegen de voedingspanning is bepaald dan is tevens de max. spanning automatisch vastgelegd, daar er een even eenvoudige verhouding als tussen terugslagtijd en afbuigtijd bestaat tussen de voedingspanning en de verhoogde spanning op de uiteinden van de afbuigspoel:

$$\frac{\text{Voedingspanning}}{V_{max}} = 9,2$$

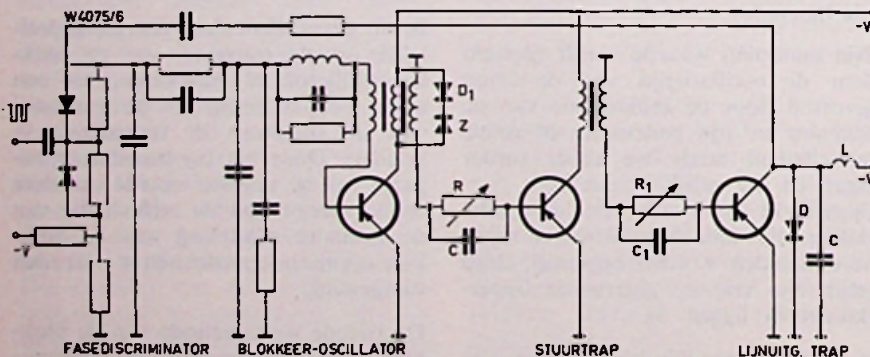
De top-stroom is hierdoor ook vastgelegd en kan niet meer worden bepaald door de transistor.

Er kan nog worden opgemerkt dat door het gebruik van lijntrafo's, die de derde harmonische van de terugslag-frequentie opwekken, men de verhoogde spanning met ca 25% kan reduceren.

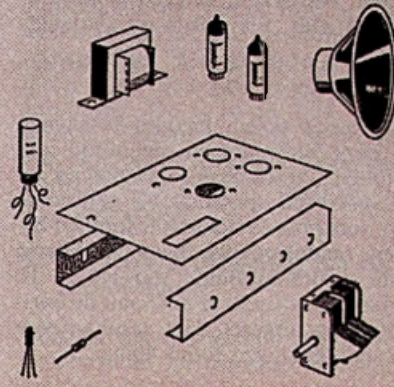
Hiermee kan bij de transistor-keuze reeds rekening worden gehouden.

De waarde van de zelfinductie van de afbuigspoel maakt het mogelijk de waarde van de condensator C te bepalen voor de vastgestelde terugslag-frequentie.

(Vervolg blz. 824)



Figuur 6. Ontwerp-principeschema van een lijn-afbuigtrap met halfgeleiders. (EHT-opwekking buiten beschouwing gelaten.)



TRANSISTOR-TESTER
VOOR ZELFBOUW

ONTWERP
TELEFUNKEN

deel II

COMMUNICATIE-
ONTVANGER

met C.W., A.M., S.S.B.
en S.S.S.B.

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

Transistor-tester voor zelfbouw ontwerp Telefunken

Bewerking: P. VIJZELAAR

DEEL II.

Voor deel I raadplege men ~~RE~~ nov. 1963

Q. De stroomversterkings-factor

De stroomversterkingsfactor is in het algemeen de verhouding tussen de uitgangssignaalstroom en de daarbij behorende ingangssignaalstroom, gerekend bij qua signaal kortgesloten uitgang. De factor wordt dan ook wel *kortsluit-stroomversterking* genoemd.

Bij de *emitterschakeling* fungeert de basisstroom als ingangsstroom en de collectorstroom als uitgangsstroom.

In de *basisschakeling* zijn dit resp. de emitter- en de collectorstroom, terwijl voor de *collectorschakeling* de basis- en de emitterstroom als zodanig gelden.

Daar de basisstroom een belangrijk lagere waarde heeft dan de collector-, resp. emitterstroom, en omdat de beide laatstgenoemde stromen vrijwel gelijke waarden hebben, is de stroomversterkingsfactor voor emitter- en collector-schakeling ongeveer gelijk en heeft daarbij een relatief hoge waarde (bijv. 20-80), terwijl hij voor de basisschakeling ca. 1 bedraagt. Meestal bedoelt men met „stroomversterkingsfactor” de voor *emitterschakeling* geldende stroomverhouding.

In deze transistortester wordt in hoofdzaak met gelijkstromen gewerkt. Het is dus mogelijk om de collector-gelijkstroom te bepalen als functie van de basis-gelijkstroom (voor constante

waarden van collector- en basis-gelijkspanning). Het quotiënt van de collector-gelijkstroom en de daarbij behorende basis-gelijkstroom levert de *gelijkstroom-versterkingsfactor* (α_c').

Wij kunnen deze verhouding bepalen, door de mA-meter eerst in de collector keten te plaatsen, dus door hem in e te steken en daarna (zonder iets aan de instelling te wijzigen), de meter in d te steken. Dat de kortsluitstekker d dan wordt weggenomen en in e geplaatst, zal ieder duidelijk zijn.

Figuur 21 geeft deze werkwijze aan. Jammer genoeg heeft de meter enige inwendige weerstand (zie sub.B).

Door het plaatsen van de meter op de „d”-klemmen wordt dan de basis-emit-

terspanning gewijzigd, hetgeen later gecorrigeerd moet worden. Allereerst stellen we de collectorstroom met R4 in op bijv. 5 mA. Dan steken we, zoals beschreven werd, de meter (bereik 1 mA!) van e naar d om en lezen de basisstroom af, bijv. 0,17 mA = 170 μ A. Er dient te worden nagerekend, in hoeverre de basis-emitterspanning door het tussenschakelen van de meter werd veranderd.

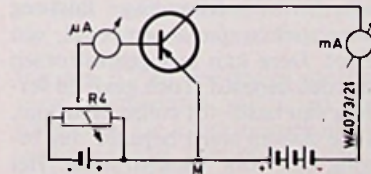
Aan ons instrument treedt bij volle uitslag een spanning van 35 mV op. Voor een uitslag van 0,17 mA behoort daarbij een spanning van

$$35 \text{ mV} \times \frac{0,17 \text{ mA}}{1 \text{ mA}} \approx 6 \text{ mV.}$$

We tekenen nu dat gedeelte van de karakteristiek volgens figuur 13 op grotere schaal, dat voor de correctie van de collectorstroom van belang is. Daarbij kan worden vastgesteld, dat bij 267 mV — 6 mV = 261 mV *niet* 5 mA behoort, maar slechts 4,65 mA. (Zie hiertoe figuur 22.)

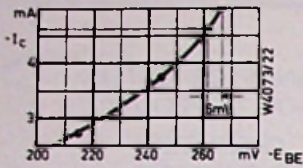
Aldus krijgen we de gelijkstroom-versterkingsfactor voor emitterschakeling

$$\alpha_c' = \frac{4,65 \text{ mA}}{0,17 \text{ mA}} \approx 27.$$



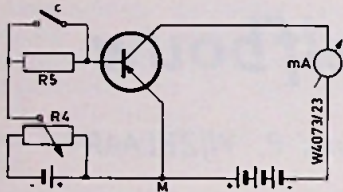
Figuur 21. Schakeling voor het bepalen van de transistor-stroomversterkingsfactor in emitterschakeling. Gemeten worden de basis-, en collector-gelijkstroom. Het gaat hier dus uitdrukkelijk om de gelijkstroom-versterkingsfactor.

Een tweede mogelijkheid om de basisstroom en dus de stroomversterkingsfactor te bepalen, biedt ons de weerstand R5.



Figuur 22. Volgens deze curve kunnen de fouten worden verrekend, die worden veroorzaakt door de inwendige weerstand van de meter in de basisleiding bij het bepalen van de stroomversterkingsfactor.

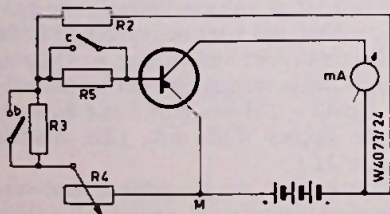
We stellen dus steeds met R4 een zekere collectorstroom in en trekken dan de stekker c weg. Dit is conform het openen van de schakelaar in figuur 23.



Figuur 23. Bepaling van de stroomversterkingsfactor zonder meting van de basisstroom. De spannings-val over R5 wordt geëlimineerd door correctie van de stand van R4.

Nu treedt een kleinere collectorstroom op. We wijzigen dan de regelaar R4 zodanig dat de oorspronkelijke collectorstroom is bereikt. Het verschil van beide mV-standen van R4, gedeeld door R5, levert ons de basisstroom, zodat nu ook de stroomversterkingsfactor is bepaald.

De tester is zo geconstrueerd, dat in de schakeling volgens figuur 23 de stroomversterkingsfactoren alleen voor collectorstromen tot ca. 0,8 mA kunnen worden bepaald. De basisspanning kan nl. in deze schakeling niet boven ca. 300 mV stijgen. Om de factoren bij hogere collectorstromen, bijv. bij 1,2 en

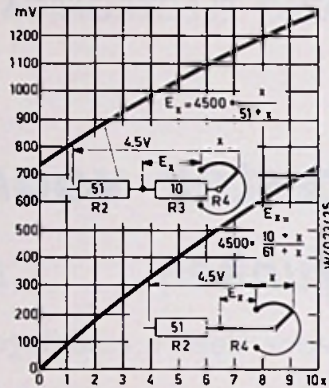


Figuur 24. Variant van figuur 23 voor het bepalen van α' voor grotere collectorstromen.

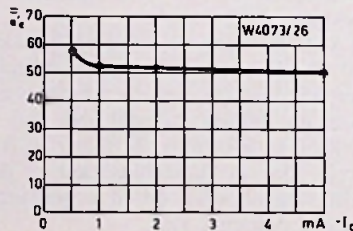
5 mA te kunnen bepalen, dient de basisspanning van de collectorbatterij te worden betrokken, hetgeen volgens figuur 24 gaat. We steken nu als volgt:

a b c d e f g h i
 × (×) (×) × M × ×

De kruisjes tussen haakjes betekenen dat deze verbindingen niet altijd zijn gestoken. Om de in deze schakeling via R4 verkregen spanning bij geplaatste resp. verwijderde stekker b te kunnen bepalen, raadplegen we figuur 25. Hierin is de verdraaiingshoek van R4 in 10 gelijke delen (i.p.v. in mV) aan de horizontale as uitgezet. Het resultaat van een serie metingen toont figuur 26.



Figuur 25. Bepalen van de spanning, die met behulp van R4 in de schakeling volgens figuur 24 wordt ingesteld.

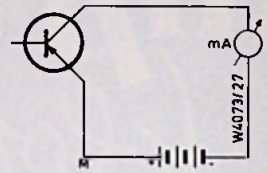


Figuur 26. Het resultaat van het bepalen van de stroomversterkingsfactor in emitterschakeling.

Bij het toepassen van transistoren speelt de wisselstroom-verhouding, kortweg stroomversterkingsfactor genoemd, een grote rol. Deze kan met gelijkstromen niet worden bepaald. Toch geldt de verhouding van basis- tot collectorstroom, zoals die zoeven werd bepaald, bij benadering ook voor wisselstromen. Het resultaat is nauwkeuriger, als we bedenken dat de collector-emitter-reststroom niet tot de stroomversterking bijdraagt, zodat geldt:

$$\text{stroomversterkingsfactor} \approx \frac{i_c - i_{cr}}{i_b}$$

De collector-emitter-reststroom wordt bepaald volgens figuur 27 met het „steekschema” zoals in sub. R aangegeven. We vinden dan ca. 0,13 mA.



Figuur 27. Het bepalen van de collector-emitter-reststroom en diens afhankelijkheid van de temperatuur.

De verhouding van de collector-wisselstroom tot de basis-wisselstroom noemt men de stroomversterkingsfactor voor emitterschakeling. Men zegt ook wel de kortsluit-stroomversterking.

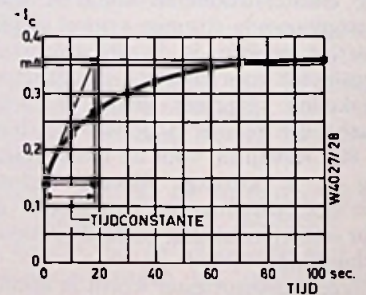
R. Temperatuurafhankelijkheid van de collector-emitter-reststroom

De i_{cr} is de stroom die tussen emitter en collector vloeit, als de basisstroom de waarde nul heeft. De tester wordt nu volgens figuur 27 als volgt geschakeld:

a b c d e f g h i
 M × ×

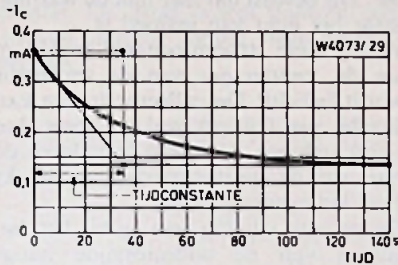
We verkrijgen nu een zekere meteruitslag, bijv. 0,13 mA. Daarna raken we de transistor aan, zodat de warmte van onze vinger op de transistor overgaat.

Vrijwel meteen daarna gaat de i_{cr} stijgen. De kleine vertraging aan het begin hiervan is het gevolg van de tijd die de warmte nodig heeft om van transistor-huis door te dringen tot op het werkelijke transistor-systeem. De stijging verloopt eerst steil en daarna steeds meer horizontaal. Als eindwaarde wordt bijv. 0,36 mA bereikt (zie figuur 28). Uit de stroomtoename kan een warmte-tijdconstante van ca. 18 sec. worden afgeleid in dit voorbeeld.



Figuur 28. Stijging van de emitter-collector-reststroom bij verwarming van de transistor.

Meer van belang voor onze proeven is het geval van *afkoeling*, dus het tijdsverloop van de i_c nadat het verwarmen is geëindigd (zie figuur 29). Nu bedraagt de tijdsconstante ongeveer 34 sec. Dit betekent, dat we na een verwarming nog tenminste *twee minuten* moeten wachten, alvorens mag worden aangenomen dat de transistortemperatuur weer een waarde heeft aangenomen, zoals die vóór het verwarmen was.



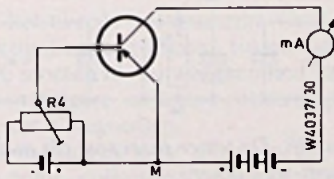
Figuur 29. Daling van I_c bij afkoeling van de transistor.

De temperatuur daalt langzamer dan hij stijgt, omdat bij het dalen de warmte-weerstand een hogere waarde heeft. Hierbij vindt nl. de warmte-overdracht niet tussen het transistor-oppervlak en een omsluitend vast lichaam (vingertoppen) plaats, maar tussen transistorhuis en de omringende lucht.

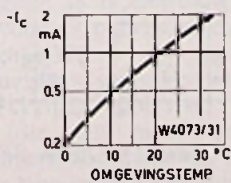
S. De collectorstroom als functie van de temperatuur

We passen de schakeling van figuur 30 toe:

- a b c d e f g h i
 × × × M × × × ×



Figuur 30. Bepaling van de afhankelijkheid van de collectorstroom van de temperatuur.

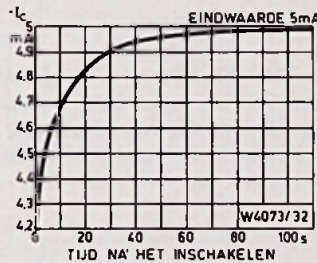


Figuur 31. Voorbeeld van het resultaat dat met de schakeling van figuur 30 kan worden verkregen.

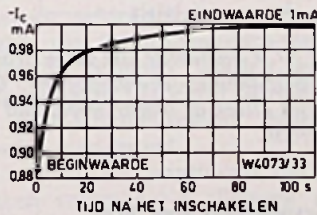
Met behulp van R4 stellen we bij een kamertemperatuur van bijv. 20 °C een collectorstroom van 1 mA in. Door aanraken van het huis verwarmen we de transistor tot bijv. 32 °C (met thermometer controleren, de kogel met kwik aanraken). De i_c is nu 1,94 mA geworden. Tenslotte wordt de transistor met een ijsblokje uit de koelkast afgekoeld, voor ca. 0 °C bedraagt i_c nu 0,22 mA (figuur 31).

T. Verwarming als gevolg van de collectordissipatie

Volgens het voorgaande stijgt de collectorstroom bij toenemende temperatuur bij overigens constante waarden van de voedingsspanningen. Kennelijk is daarbij de temperatuur in het inwendige van de transistor van grote invloed, en wel vooral de z.g. sperlaag, of *junction temperatuur*. Vloeit er een collectorstroom, dan wordt in die sperlaag elektrische energie in warmte omgezet. Het gevolg is nu het stijgen van die sperlaagtemperatuur en derhalve een toename van de collectorstroom.



Figuur 32. Stijging van de collectorstroom als functie van de eigen dissipatie van de transistor.



Figuur 33. Stijging van I_c bij lager ingestelde beginwaarden.

Figuren 32 en 33 geven voorbeelden voor de toename van i_c na het inschakelen. De karakteristieken werden verkregen met behulp van een polshorloge. Om de eerste meetwaarden bij de snelle toename te verkrijgen, dienen we steeds slechts één tijdstip tegelijk te registreren. M.a.w. na zo'n enkele meting moeten we de zaak minstens *twee minuten* uitgeschakeld laten om de transistor te laten afkoelen! Daarna kan bij

het volgende tijdstip worden gemeten. De i_c neemt eerst zeer snel toe, de helling neemt daarna af. De eindwaarde, die we gemakshalve van te voren met behulp van R4 hebben vastgelegd, wordt pas na enige tijd bereikt.

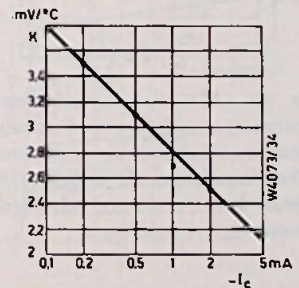
U. De temperatuur-coëfficiënt

Hieronder wordt verstaan, hoeveel de basis-emitterspanning moet dalen, opdat de anders door 1 °C temperatuurstijging collectorstroom-toename wordt vermeden.

We drukken deze coëfficiënt k dus uit in mV (Eb) per °C.

We hebben deze coëfficiënt nodig, als de collector-ruststroom tegen temperatuurvariaties moet worden gestabiliseerd.

Met behulp van de tester kan die coëfficiënt bij benadering worden bepaald. We dienen daarbij te bedenken dat hij van de waarde van de collectorstroom afhangt, hij dient dus bij meerdere instellingen te worden bepaald. Wij gebruiken hiertoe de schakeling van figuur 10 (deel I), waarbij als de ene temperatuur de kamertemperatuur geldt en als tweede waarde de temperatuur die door vingerwarmte ontstaat. De laatste wordt vastgesteld, door de kogel van de thermometer op dezelfde wijze aan te pakken als voorheen de transistor. Let op dat dit aanpakken een langere tijd moet duren, opdat de eindwaarden worden bereikt!



Figuur 34. De temperatuur-coëfficiënt van de transistor, afhankelijk van de collectorstroom. De cirkeltjes zijn de werkelijk gemeten waarden.

We moeten bijv. voor $-i_c = 2$ mA bij 20 °C een $-E_{BE} = 200$ mV en bij 32 °C een $-E_{BE} = 170$ mV kiezen. Dat betekent voor 12 ° temperatuurverschil een spanningsverschil van 30 mV. Per °C wordt nu de temperatuurs-coëfficiënt

$$K = \frac{30}{12} = 2,5 \text{ mV/}^\circ\text{C.}$$

Figuur 34 toont de totaal verkregen reeks waarden.

V. Het stabiliseren van de collectorstroom tegen variaties van de temperatuur

Voor het stabiliseren van de collectorstroom tegen temperatuur-variatics dienen de omstandigheden zodanig gekozen te worden, dat genoemde stroom door de temperatuur in veel geringer mate wordt beïnvloed dan anders het geval zou zijn.

We plaatsen de stekers nu als volgt:

a b c d e f g h i
x x x M x x

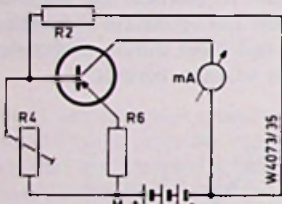
Als gevolg van een transistortemperatuurverhoging van 20 °C tot 32 °C (bijv. vingervarmte!) stijgt nu de collectorstroom van bijv. 0,8 mA tot ca. 1,6 mA. Om nu te stabiliseren staan ons drie mogelijkheden ter beschikking:

1. Gelijkstroom-tegenkoppeling met behulp van de emitterweerstand R6.
2. Gelijkspanning-tegenkoppeling.
3. Gemengde tegenkoppeling.

1. Gelijkstroom-tegenkoppeling

Deze verkrijgen we door de steker f weg te nemen, aldus

a b c d e f g h i
x x x M x x



Figuur 35. Met deze schakeling kan worden vastgesteld, dat met behulp van de emitterweerstand de temperatuurafhankelijkheid van de collectorstroom belangrijk kan worden gereduceerd (gelijkstroom-tegenkoppeling).

Deze situatie geldt voor figuur 35. Daar de spanning die over R6 optreedt, de door R4 ingestelde basisgelijkspanning tegenwerkt, moeten we met R4 dus een hogere spanning instellen om weer op 0,8 mA te komen. De collectorgelijkstroom stijgt bij verwarming van de transistor van 20 °C tot 32 °C nu nog slechts met ca. 0,04 mA.

2. Gelijkspanning-tegenkoppeling

Deze vraagt een gelijkstroomweerstand in de collectorketen, waarover ten minste ca. $\frac{1}{5}$ deel van de collectorvoedingsspanning dient te vallen. Als een dergelijke weerstand gebruiken we nu een hoofdtelefoon T, aldus:

a b c d e f g h i
x x x M x T

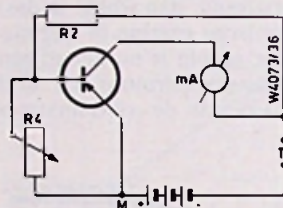
We hebben nu de situatie van figuur 36. Als de collector-gelijkstroom bij stijgende temperatuur toeneemt, stijgt ook het spanningsverlies over T. Daardoor dalen zowel collector- als basisgelijkspanning en dit werkt de stroomtoename tegen. In ons geval trad een stroomtoename op van 0,8 tot 1,1 mA, dus minder dan zonder stabilisering.

3. Gemengde tegenkoppeling

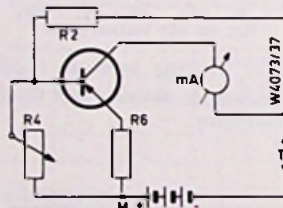
We combineren nu 1. en 2. en steken dus volgens figuur 37:

a b c d e f g h i
x x x M T

De collector-gelijkstroom stijgt nu slechts van 0,8 mA tot bijv. 0,83 mA!



Figuur 36. Stabilisatie van I_C tegen variaties van de omgevingstemperatuur door gelijkspanning-tegenkoppeling. Alleen de ohmse weerstand van de hoofdtelefoon speelt hier een rol.



Figuur 37. Combinatie van gelijkstroom- en gelijkspannings-tegenkoppeling. Ook hier geldt alleen de ohmse weerstand van de telefoon.

W. Gevoeligheid voor licht

Als het mogelijk is, onze transistor naderhand weer zwart te lakken, dan kunnen we nu rustig de lak wegkrabben en de lichtgevoeligheid van het transistorsysteem nagaan. Wij steken nu:

a b c d e f g h i
x x x M x x

en stellen met R4 een collectorstroom van bijv. 0,4 mA in. Daarna gaan we de transistor belichten met bijv. een gloeilamp van 100 W met behulp van een leesloupe. Van te voren hebben we ons overtuigd dat de hiermede verkregen

heldere afbeelding van de gloeidraad niet tot een noemenswaardige verwarming kan leiden. We doen dit door het verkregen lichtbeeld op de rug van de hand te laten schijnen (als een brandglas!).

Belichten we nu de collectorzijde van de transistor, dan stijgt de collectorstroom slechts weinig, bijv. 0,03 mA. Deze stijging gebeurt abrupt.

Ook door langer durende belichting stijgt de collectorstroom nauwelijks verder. Dit bewijst dat hier niet de warmte, maar het licht van invloed is.

Veel grotere stroomtoename treedt op als de emitterzijde van de transistor wordt belicht! De collectorstroom kan daarbij van 0,4 mA wel tot meer dan 1 mA oplopen. Het licht beïnvloedt de rand van de emitter-sperlaag en maakt daar ladingsdragers vrij.

De geringe stijging van I_C bij het belichten van de collectorzijde hangt samen met *lichtspiegelingen*, waardoor indirect toch enig licht op de emitterzijde valt.

X. Overzicht van de transistortester, gebruikt als versterker

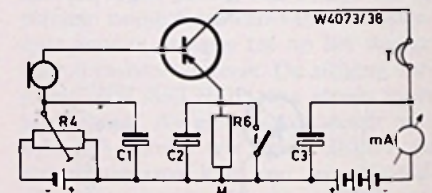
Met de hoofdtelefoon T en een luidspreker als microfoon Mi maken we de volgende situatie:

a b c d e f g h i
x x Mi T (x) x M

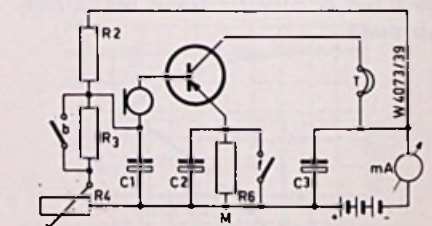
respectievelijk:

a b c d e f g h i
x (x) x Mi T (x) M

beide conform resp. figuren 38 en 39.



Figuur 38. De tester toegepast als audio-frequent-versterker.



Figuur 39. Variant op figuur 38.

Volgens deze schema's dient U enige condensatoren aan te brengen, die tot nu toe niet zijn genoemd (figuur 40).

In verband met de lage impedantie-waarden dienen dit nl. alle elco's van 100 μ F - 6 V te zijn, die zijn dus gepolariseerd.

Daar de tot nu toe behandelde proeven ook met NPN-transistoren mogelijk zijn (zie sub. F, deel I) mogen de elco's uitsluitend voor de hierna volgende schakelingen facultatief worden geplaatst. Dit gebeurt dus provisorisch, daarna worden ze weer verwijderd! Het kruisje voor de verbinding f is in het stekerschema tussen haakjes geplaatst. De proef wordt daarom eerst met en daarna zonder deze steker f gedaan.

Y. Versterkertrap zonder emitterweerstand

Bij gestoken verbinding f is de weerstand R6, die in de emitterleiding ligt, kortgesloten en dus buiten werking gesteld. Daardoor ontbreekt ook de stabiliserende werking, zoals behandeld in sub. I en M, deel I.

In de praktijk zou men deze stabilisatie kunnen nalaten, als het een relatief klein werktemperatuur-bereik betrof en slechts kleine signalen zouden moeten worden versterkt.

Voor ons is het van belang, deze schakeling nader te beschouwen, omdat de

als quotiënt van deze spanning en de ohmse weerstand van de hoofdtelefoon. Deze stroom werd in de tester volgens het volgende steekpatroon bepaald:

a b c d e f g h i
M T

De wisselstroom-belastingslijn verloopt vlakker dan de gelijkstroom-belastingslijn, omdat de impedantie van de hoofdtelefoon groter is dan zijn ohmse weerstand.

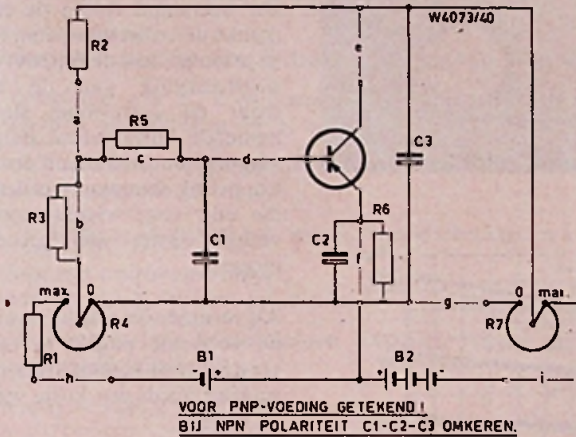
Als gevolg van de imaginaire component in de complexe impedantie treedt voor wisselstroom een ellips op i.p.v. een rechte lijn.

Figuur 41 laat zien dat voor de gegeven werkwijze een collector-ruststroom van ca. 1,9 mA het gunstigst is (zoals aldaar is aangegeven).

Voor versterking van kleine signalen, zoals het tikken van een klok, verandert de weergegeven geluidsterkte niet, als wij het werkpunt belangrijk verschuiven uit de meest gunstige positie. Pas bij collector-ruststromen die naderen tot nul of 4 mA daalt die geluidsterkte drastisch.

Bij versterking van grote signalen, dus bij enigszins volle uitsturing, zoals door een radiotoestel als geluidsbron kan worden veroorzaakt, is duidelijk merkbaar dat een collector-ruststroom die een weinig onder 2 mA ligt, het meest gunstig is.

Bij grotere afwijkingen naar boven of beneden treden vervormingen op.



Figuur 40. De tester wordt met elco's uitgebreid, zoals reeds in figuur 38 en 39 is aangegeven.

In het tweede stekerschema vindt U de verbinding b eveneens tussen haakjes. We moeten nl. bij weggenomen steker f voor hogere collector-ruststromen de steker b wegnemen.

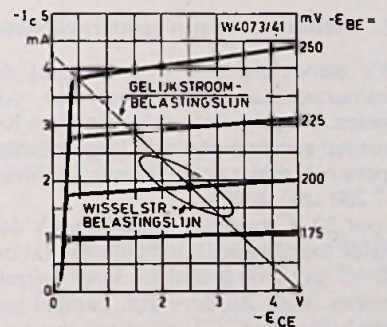
De mA-meter wijst alleen in figuur 38 de echte collectorstroom aan. Volgens figuur 39 wordt de stroom van de spanningsdeler (bleederstroom) meegemeten. De waarde van deze stroom hangt af van de stand van R4 en of R3 is ingeschakeld of niet. De schakeling volgens figuur 38 is daardoor beter geschikt voor dit onderzoek dan die volgens figuur 39.

Als geluidsbron gebruiken we een in een andere kamer geplaatste radio-ontvanger (die „aan” moet staan!), zodat de als microfoon dienende luidspreker van een lang snoer moet zijn voorzien. Ook kan een luid tikkende wekker op de luidspreker-microfoon worden geplaatst, dit is wel zo eenvoudig.

hiervoor geldende uitgangskarakteristieken met behulp van deze tester onmiddellijk kunnen worden gemeten volgens figuur 18 (deel I), alsook omdat de basis-emitterspanning direct kan worden vastgesteld.

Er kan worden aangetoond, dat bij gestoken verbinding f allereerst de instelling van de basis-emitterspanning voor grotere signalen enigszins kritisch kan zijn, en vervolgens dat door variaties van de temperatuur (reeds door bijv. het langdurig aanraken met de vinger) de werking van de schakeling wordt verstoord resp. (bij het instellen van een hoge collector-ruststroomwaarde bij lagere temperatuur) volledig wordt teniet gedaan.

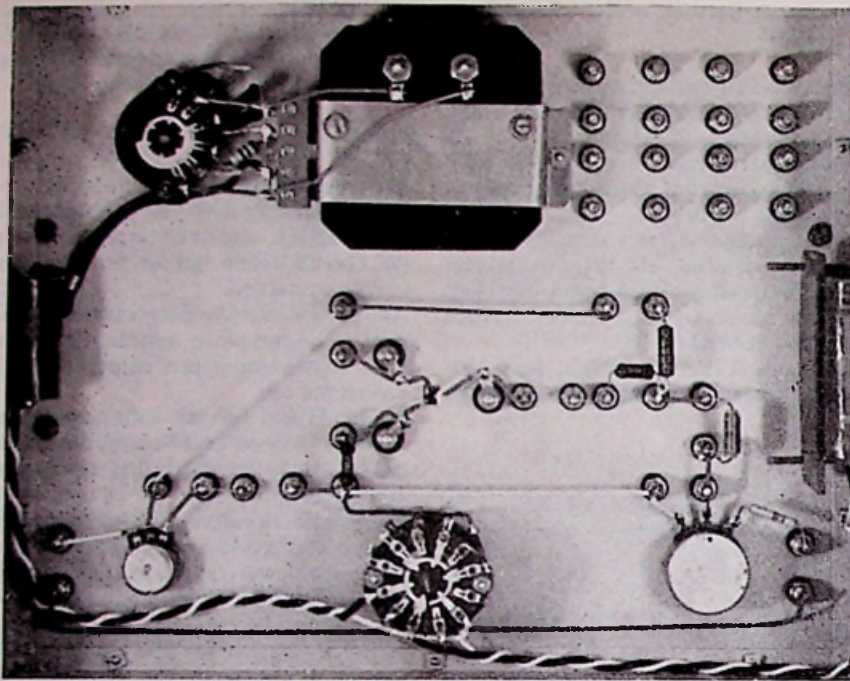
Figuur 41 toont de karakteristieken voor doorverbonden f-steker. De getekende gelijkstroombelastingslijn volgt uit de voedingsspanning B2 van 4,5 V en de stroom van 4,25 mA die optreedt



Figuur 41. De uitgangskarakteristieken van de hier steeds beschouwde transistor OC 602 (Telefunken), voorzien van gelijkstroom-, en wisselstroom-belastingslijnen van de hoofdtelefoon. De collector-ruststroom bedraagt ongeveer 1,9 mA.

Op de mA-meter zien we dan:

- voor een I_c van ca. 2 mA een constante stroom,
- voor belangrijk hogere I_c een afnemende stroom bij stijgende geluidsterkte (omdat de collectorstroom nauwelijks boven de 4 mA kan worden gestuurd) en



Het interieur; links de 1,5 V-, rechts de 4,5 V-batterij.

c. voor een collector-ruststroom lager dan 2 mA een *toenemende* uitslag bij toenemende geluidsterkte (omdat de collectorstroom ten hoogste aan de ene zijde iets meer dan 4 mA en anderzijds ten hoogste tot nul kan worden gestuurd).

Dat dit niet anders kan, leert ons figuur 41.

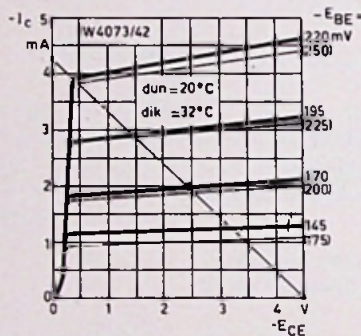
Z. Versterkertrap met emitterweerstand

We nemen stekker f weg, nu gaat de emitterweerstand R6 weer een rol spelen. Nu echter moet de stand van R4 worden gecorrigeerd naar hogere basis-spanning, opdat de *werkzame* E_{BE} weer ≈ 200 mV wordt.

Voor 20°C gelden bij deze 200 mV dezelfde toestanden als in figuur 41, dat bij 20°C werd opgenomen. Voor *wisselstroom* is nl. R6 door zijn parallel geschakelde elco C2 praktisch kortgesloten! (figuur 40).

Als nu de transistortemperatuur stijgt, dan neemt ook de collectorstroom toe. We kunnen ons dat als volgt voorstellen: De karakteristieken schuiven naar boven, en vanaf de onderzijde duiken andere krommen op (vanuit de horizontale as).

De loodrechte afstanden tussen de lijnen zijn ook hier voor gelijke E_{BE} -verschillen aan de onderzijde vrij klein en worden naar boven toe steeds groter. We verhogen nu de transistortemperatuur door hem aan te raken met de vingers. De ohmse weerstand van de hoofdtelefoon wordt vanzelfsprekend niet beïnvloed.



Figuur 42. De karakteristieken van figuur 41, uitgebreid met een tweede groep lijnen die voor een hogere omgevingstemperatuur gelden. Het werkpunt is van 1,9 mA slechts naar 2 mA verschoven!

Zou de temperatuur echter in het algemeen stijgen, zodat ook de hoofdtelefoon warmer werd, dan zou zijn ohmse weerstand wel degelijk toenemen, en wel van 20°C tot 32°C met een bedrag van ca. 4,8%.

De gelijkstroom-belastingslijn zou dan iets steiler gaan verlopen. Het punt op de verticale as van figuur 42, dat nu bij 4,25 mA ligt, zou dan komen op $1,048 \times 4,25 = 4,45$ mA.

We zullen ons om deze variatie echter geen zorgen maken en veronderstellen de gelijkstroom-belastingslijn dus constant.

Zoals we reeds hebben vastgesteld, neemt de collector-ruststroom iets toe, en wel bij de 12°C temperatuur-ver-

hoging ca. 0,06 mA. Met behulp van de temperatuur-coëfficiënt ($2,5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ bij $-I_c = 2 \text{ mA}$) en de 12°C toename, alsmede de 510Ω in de emitterleiding kunnen we dit als volgt berekenen:

$$12 \times 2,5 = 30 \text{ mV en } \frac{30}{510} = 0,06 \text{ mA.}$$

De werkelijke E_{BE} bedraagt nu ongeveer $200 - 30 = 170$ mV.

De dunne lijnen in figuur 42 zijn de karakteristieken die uit figuur 41 zijn overgenomen. Zij behoren bij basis-emitterspanningen die bij 20°C steeds 25 mV verschillen. Dezelfde verschillen van 25 mV moeten natuurlijk ook voor de kurven van 32°C gelden!

Nu blijken de afstanden tussen de „32“-lijnen minder gelijkmatig te zijn dan bij 20°C het geval was. Dat betekent:

De weerstand R6 in de emitterleiding maakt de collectorstroom (en daardoor in principe ook de functievoorzwaarden) onafhankelijk van de temperatuur, maar de *vervorming* stijgt bij toenemende temperatuur enigszins. Deze stijging zou uitsluitend door een tegenkoppeling kunnen worden bestreden, die ook voor wisselstroom geldt. Dit vraagt echter een groter stuurvermogen.

Als resumé van alle proeven vindt U op de volgende pagina in tabelvorm de verschillende steekpatronen van a t/m i, waarbij steeds een korte vermelding van de meting.

Stuklijst van de transistortester

R1	$3900 \Omega \pm 5\%$ koolweerstand	1 W
R2	$5100 \Omega \pm 5\%$ koolweerstand	1 W
R3	$1000 \Omega \pm 5\%$ koolweerstand	1 W
R4	1000Ω draadgew. pot. meter	
R5	$10 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ koolweerstand	1 W
R6	$510 \Omega \pm 5\%$ koolweerstand	1 W
R7	100Ω draadgew. pot. meter	

Voor de weerstandswaarden van de meterschakeling raadplege men figuur 43 in deel I. Zij worden bepaald door het toegepaste meetinstrument, en wel door de ohmse weerstand van het draaispoeltje.

C1 - C2 - C3.	$100 \mu\text{F} - 6 \text{ V}$ elco.
Batterij B1	1,5 V staafvorm.
B 2	4,5 V staafvorm.

- 8 doorverbindingstekers.
- 38 geïsoleerde stekerbussen.
- 1 transistor-houder.
- 3 aansluitklemmen (waarvan 1 rode voor de collector).
- 2 banaanstekers voor de meter.
- 1 meterschakelaar.
- 4 pijlknoppen.
- 1 PNP/NPN-schakelaar.
- 1 meetinstrument ca. 1 mA.
- 1 chassis.
- 2 handgrepen.

BEKNOPTE HANDLEIDING VOOR TRANSISTORTESTER

ATTENTIE! LET OP STAND VAN PNP/NPN-SCHAKELAAR!

Stroombereik (mA)	1	2	5	10	20	50
Meterweerstand (Ohm)	35	17,5	7	3,5	1,75	0,7

Nr	Met steker doorverbinden	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1	Controle van 1,5 V-batterij								M	
2	Controle van 4,5 V batterij, E _b op O en E _c op 4,5 V	M	×							×
3	<i>Transistor als schakelaar</i> E _c op 4,5 V en E _b op i _c = 0,8mA instellen, h onderbreken → i _c ≈ 0		×	×	×	M	×		×	×
4	<i>Weerstand in emitterleiding</i> h steken en f onderbreken, i _c daalt minder dan in 3)		×	×	×	M			×	×
5	<i>Aantonen van i_b</i> f steken en c onderbreken, i _c daalt minder dan in 3) en 4)		×		×	M	×		×	×
6	<i>E_b betrekken van E_c</i> , a en c steken, h wegnemen, i _c op 0,8 mA instellen met E _b -knop, a onderbreken → i _c ≈ 0	×	×	×	×	M	×			×
7	<i>Transistor als variabele weerstand</i> i _c is nu functie van E _b		×	×	×	M	×		×	×
8	als 7), doch nu E _b betrokken van E _c , h onderbreken en a steken	×	×	×	×	M	×			×
9	<i>Invloed van emitterweerstand</i> f onderbreken i _c varieert nu minder bij Δ E _b dan eerst	×	×	×	×	M				×
10	als 9), doch in i nu hoofdtelefoon 1000 Ω, i _c vrijwel gelijk als 9) dus: gelijkstroom tegenkoppeling!	×	×	×	×	M				T
11	Kurve i _c = f (E _b), bij E _c = constant		×	×	×	M	×		×	×
12	Idem, doch E _c variabel. Alleen invloed bij lage E _c -waarde		×	×	×	M	×	×	×	×
13	<i>Steilheid</i> $S = \frac{\Delta i_c}{\Delta E_b}$, afh. van i _c -waarde.		×	×	×	M	×		×	×
14	i _c = f (E _c), bij E _b = constant. Opname bij diverse E _b -waarden		×	×	×	M	×	×	×	×
15	i _c = f (E _c), bij I _b = constant, 2e meter 100 μA in d, I _b instellen met E _b -knop		×	×	M2	M	×	×	×	×
16	<i>Stroomversterkingsfactor</i> (voor i _c max 0,8 mA) $\alpha_c = \frac{i_c - i_{cr}}{i_b}$				×	M	×		×	×
17	als 16), doch nu voor i _c max = 5 mA	×	×	×	×	M	×			×
18	Bepalen van collector/emitter-reststroom i _{cr}					M	×			×
19	<i>Temperatuur-afhankelijkheid van i_{cr}</i> Vingerwarmte toedienen. Tijdconstante van opwarming en afkoeling bepalen					M	×			×
20	i _c = f (t °C), i _c met E _b op 1 mA instellen bij t = 20 °C. Transistor verwarmen en koelen. Kurve opnemen		×	×	×	M	×		×	×
21	<i>Eigen verwarming door P_c</i> bij diverse waarden van i _c		×	×	×	M	×		×	×
22	Temperatuurcoëfficiënt K in mV (E _b) per °C Variatie E _b voor 1 °C bij i _c = constant		×	×	×	M	×		×	×
23	<i>i_c stabiliseren tegen Δ t</i> door 1) gelijkstroom tegenkoppeling door 2) gelijkspanningstegenkoppeling door combinatie van 1) en 2)	×		×	×	M				×
		×		×	×	M	×			T
		×		×	×	M				T
24	<i>Lichtgevoeligheid</i> Blanke plek belichten via lens. Collectorzijde is minder -, de emitterzijde meer gevoelig!		×	×	×	M	×		×	×

COMMUNICATIE-ONTVANGER VOOR ZELFBOUW

met
C.W.
A.M.
S.S.B.
S.S.S.B.



door L. De Ceuster, Wezembeck-Oppern (Brussel)

Dit artikel, een onderwerp behelzende, dat door velen is gevraagd, is door de redactie in twee delen gesplitst. Het gedeelte, dat U in dit nummer aantreft bevat een duidelijke theoretische uiteenzetting van het hoe en waarom van de praktische uitvoering die wij in het volgende nummer op de korrel zullen nemen!

1. PROPAGATIE- VERSCHIJNSELEN

De eigenschappen van de korte golf zijn geheel anders dan van de midden en lange golf, daarom moet de opbouw van een K.G.-ontvanger anders worden opgevat. Normale omroepsuper's behandelen de K.G. alsof het de M.G. betrof, vandaar de dikwijls teleurstellende resultaten. Het verschil ligt vooral in twee grote punten:

a. Atmosferische invloed (figuur 1).

Het gehele radiofrequentiespektrum kan in drie delen worden verdeeld, die geleidelijk in elkaar overgaan. Het eerste deel bevat de zeer hoge frequenties (boven 30 MHz). Zij worden niet afgebogen of weerkaatst onder atmosferische invloed zoals bijv. door de Heaveside-laag.

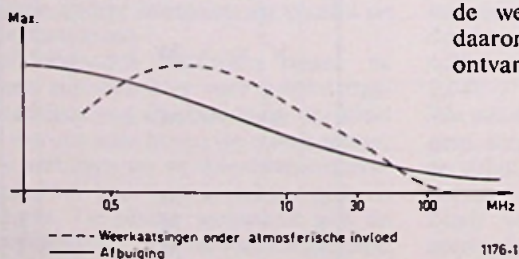


Fig.1

De reikwijdte van een zender is dus gelijk aan de gezichtswijdte. Sporadisch gebeuren evenwel toch weerkaatsingen op geïoniseerde luchtlagen. De grensfrequentie van de weerkaatsingen is lager dan die van de afbuigingen. Het gebied: 30 tot 100 MHz kan nog tot enkele malen de gezichtswijdte van de zender worden ontvangen.

Het tweede deel (0,5 tot 30 MHz) wordt weerkaatst en afgebogen. Vooral het gebied: 0,5-10 MHz ondervindt sterke weerkaatsingen, vooral des avonds. Omdat de luchtlagen in voortdurende beweging zijn, doen zich allerlei fadingsverschijnselen voor. Het hogere frequentiedeel ondervindt praktisch geen afbuiging meer, maar nog wel weerkaatsing.

Het derde deel bevat het gebied: 0-0,5 MHz. De afbuiging is belangrijker dan de weerkaatsing. De L.G.-band zal daarom 's avonds geen merklijk betere ontvangst geven dan overdag.

b. Stations:

Alle stations uit de M.G. en L.G. bezitten dezelfde eigenschappen omdat hun atmosferische eigenschappen en modulatie-type gelijk zijn.

De K.G. echter bevat alle mogelijke zendertypen en propagatie-eigenschappen. Er komen voornamelijk vier modulatie-soorten voor:

- C.W.: telegrafie
- A.M.: amplitude-modulatie
- S.S.B.: single side band
- S.S.S.B.: synchronised single side band (= S.S.B. met een restdraaggolf)

Sporadisch treft men ook nog N.F.M. (F.M. met geringe bandbreedte) aan vooral in de 10 m band bij sommige Amerikaanse amateurs.

2. OPZET VAN EEN ONTVANGER

a. Antenne

Het aantal antennetypen is ontelbaar; het is dus onmogelijk een overzicht te geven. De beste antenne hangt af van de plaatselijke omstandigheden en de te ontvangen zenders.

In figuur 2 zijn enkele goede antennes getekend: (a) is een gewone long wire, welke uitstekend voldoet indien vrij opgesteld; (b) is een speciale antenne welke een lichte resonantie vertoont voor het hoge frequentiegebied van de

K.G. (20 à 30 MHz); door de schuine opstelling is de gevoeligheid in alle richtingen even goed. Indien men een tevoren bepaalde frequentie zeer goed wenst te ontvangen, is de beste antenne een dipool.

b. Mengtrap

Aan deze schakeling worden twee frequenties toegevoerd; aan de uitgang treft men dan nog twee supplementaire frequenties aan, nl. het verschil en de som van de oorspronkelijke frequenties. Hetgeen ons interesseert is de verschilcomponent.

Aan een mengtrap voeren we enerzijds de te ontvangen frequentie toe en anderzijds een, in de ontvanger zelf, opgewekte frequentie. Deze laatste moet zo stabiel mogelijk zijn, want het verschil moet nauwkeurig gelijk blijven.

Het is dus mogelijk op deze manier alle frequenties om te zetten in een zelfde middenfrequentie.

Er bestaan verschillende methoden om een mengtrap te verwezenlijken. De meest bekende is die met een heptode (figuur 3). Deze buis bezit twee stuurroosters waar de twee frequenties aan kunnen worden toegevoerd. Aan de anode kan door een resonantiekring de gewenste verschilfrequentie worden afgetapt. Een dergelijke mengtrap heeft een tamelijk hoge ruisfactor; daarom wordt soms een triode gebruikt (figuur 4). Zulke schakelingen lenen zich minder voor de lagere frequenties. In figuur 5 is echter een uitzondering weergegeven: de ingangs- en uitgangsimpedanties zijn hoog. De resultaten zijn beter dan met een heptode.

Omdat de instelling zo weinig kritisch is, kan men altijd gemakkelijk een heptode-mengtrap vervangen door een dubbeltriode-trap.

Aangewezen buizen hiervoor zijn: ECC81 en ECC91. Voor terugwerking hoeft men niet te vrezen want een dergelijke wijziging is altijd uit te voeren ongeacht de aard van de schakeling.

c. H.F. voorversterker

Omdat de versterking en de ruisfactor van de mengtrap zo slecht zijn, past men steeds een H.F.-trap toe. De gevoeligheid van een ontvanger wordt bepaald door zijn signaal/ruis-verhouding (niet door de versterking!). Praktisch alle ruis is afkomstig van de twee eerste trappen.

A = versterking van de H.F. trap
 E_r = geresulteerde ruisspanning op het ingangsrooster

E_a = antennespanning op het ingangsrooster

E_r' = ruisspanning van de mengbuis
 De ruisspanning van de H.F. buis aan de ingang van de mengbuis is:

$$A \cdot E_r$$

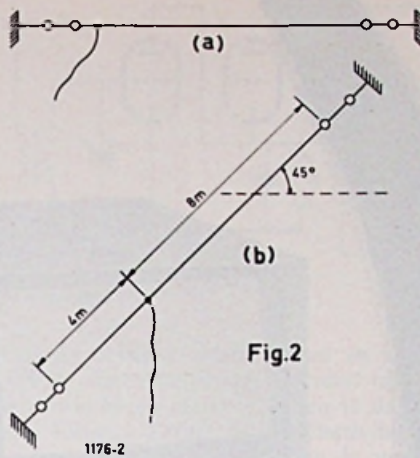


Fig. 2

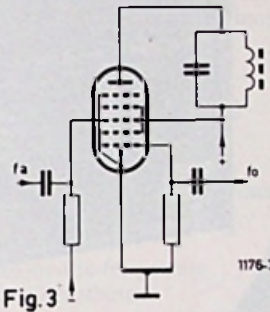


Fig. 3

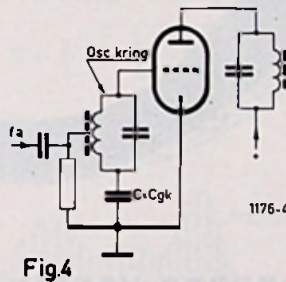


Fig. 4

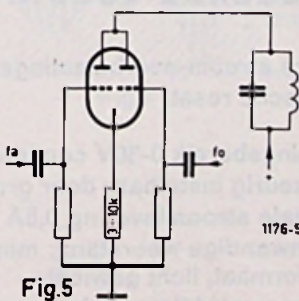


Fig. 5

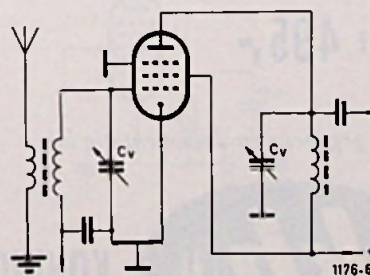


Fig. 5'

De antennespanning aan de mengbuis is: $A \cdot E_a$

De gevoeligheid (G) is bepaald door de verhouding: $G = \frac{E_a}{E_r'}$

E_r' is de ruisspanning van de H.F.-buis en deze van de mengtrap $\frac{E_r'}{A}$ dus:

$$G = \frac{A \cdot E_a}{E_r \cdot A + E_r'}$$

De ruis van de M.F.-trappen is verwaarloosbaar klein, omdat de ruis van de mengbuis alleen reeds groter is dan van elke M.F.-buis afzonderlijk en bovendien nog eens door de gehele M.F.-versterker wordt versterkt.

De gevoeligheid van een ontvanger kan men dus vergroten door

1. de teller groter te maken of een H.F.-buis te kiezen met een grote versterking
2. de noemer te verkleinen of een H.F.-buis te kiezen met een laag ruisgetal.

De effectieve ruisspanning van een buis is gegeven door:

$$E_r = 1,26 \sqrt{B \cdot R}$$

waarin:

B = bandbreedte (-3 dB) in kHz.

R = eq. ruisweerstand in $K\Omega$.

De gevoeligheid kan dus ook worden verbeterd door de bandbreedte te verkleinen. De equivalentruisweerstand kan men in een buizenboek vinden. Resumerend kunnen we zeggen dat een H.F.-buis moet voldoen aan drie eigenschappen

- de versterking moet groot zijn (grote steilheid);
- de eq. ruisweerstand moet klein zijn;
- de bandbreedte moet zo klein mogelijk kunnen worden gehouden; hetgeen betekent dat de buis stabiel moet zijn.

Gewoonlijk past men in de H.F.-versterker twee preselektiekringen toe om de spiegelselectiviteit te verbeteren. Immers bij iedere osc.-frequentie (f_o) zijn er twee antenne-frequenties (f_a) die een verschilfrequentie f_m kunnen opleveren:

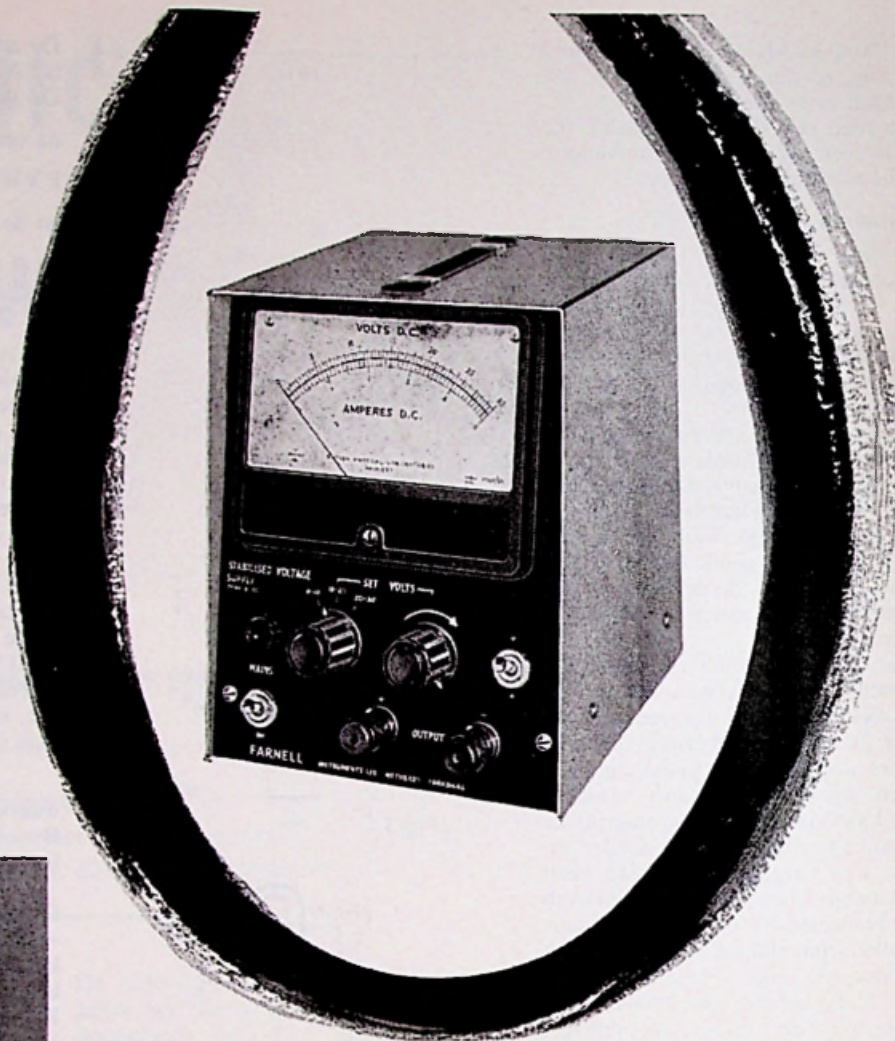
$$f_o - f_a = f_m$$

$$f_a' - f_o = f_m$$

waaruit: $f_a' - f_a = 2f_m$

Deze twee antennefrequenties liggen dus de dubbele middenfrequentie van elkaar verwijderd.

Twee selectieve afstemkringen kunnen één van beide frequenties vrijwel volledig onderdrukken. Het toepassen van deze kringen heeft nog het bijkomende voordeel van een grote versterking (nodig voor ruisvrij zijn van de ontvanger); door grote Q-waarde van de kringen is dit te verwezenlijken.



farnell

GETRANSISTORISEERDE VOEDINGS-EENHEID L.30

Instelbare stroom-overbelastingsbeveiliging met automatische reset.

- spanningsbereik 0-30V continu en in stappen
- nauwkeurig instelbaar door grote meter
- maximale stroomlevering 0,5A
- lage inwendige weerstand; minder dan 0.04Ω
- klein formaat, licht gewicht
- ook zeer geschikt voor instructie-doeleinden

Prijs f 495,-

Vraag uitvoerige gegevens en documentatie bij

INGENIEURSBUREAU



KONING & HARTMAN N.V.

J. P. Coenstraat 9 Den Haag
Tel. (070) 725839

Als H.F.-versterker kunnen zowel pentoden als trioden worden gebruikt.

Trioden geven een lager ruisgetal maar vereisen neutrodynisatie. In de praktijk past men ze enkel toe voor de zeer hoge frequenties (V.H.F. en U.H.F.).

In figuur 5' is een H.F.-versterker met een pentode getekend. Door Cv klein te houden kan de Q-faktor groot worden. Alhoewel een H.F.-versterker een zo groot mogelijke versterking behoeft, is toch A.V.R.-spanning nodig bij ontvangst van sterke zenders, die anders kruismodulatie aan de ingang zouden veroorzaken. De gunstigste instelling van de buis vindt men in het buizenboek.

Een andere H.F. versterker, welke voor alle frequenties kan worden toegepast, is de cascade-versterker. In figuur 6 is een uitvoering weergegeven. Neutrodynisatie is niet nodig omdat de capaciteit tussen de anode van een sectie en het rooster van de andere sectie over het algemeen klein is. Andere parasitaire capaciteiten hebben geen invloed.

d. M.F.-versterker

In figuur 7 is de algemeen bekende schakeling getekend. Indien de buis door een automatische volume-regeling wordt beïnvloed, verandert:

- 1: de ingangscapaciteit,
- 2: de uitgangsimpedantie (= Ri)

Om de kringen geen verstemming te geven tijdens de A.V.R. wordt dikwijls de secundaire van een aftakking voorzien of een grotere afstemcapaciteit gebruikt. De invloed van de uitgangsimpedantie wordt aan de primaire zijde analoog verminderd. Beide remedies geven echter versterkingsverlies. Een andere meer elegante oplossing geeft geen versterkingsverlies. In de katodeleiding wordt een kleine niet-ontkoppelde weerstand opgenomen, waardoor het volgende ontstaat:

- de Ri wordt groter,
- de ingangscapaciteit blijft constant,
- de steilheid verkleint.

Het wordt nu mogelijk de volledige secundaire met kleine capaciteit aan te sluiten op het rooster, terwijl de anode ook de volledige kring kan krijgen.

Het versterkingsverlies door de kleinere steilheid wordt gecompenseerd door de versterkingswinst, mogelijk dank zij de toepassing van kringen met een grotere Q-faktor.

Bij gebruik van meerdere trappen is het aan te bevelen, dat de eerste trap een grotere regelkarakteristiek bezit, zodat de andere trappen een constanter signaal krijgen. De vervorming is dan geringer.

Het verhogen van het aantal M.F.-buizen heeft geen verhoging van de gevoeligheid tot gevolg, maar de output

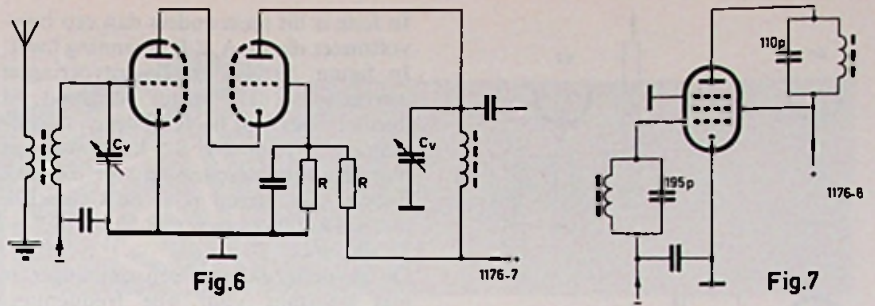


Fig.6

Fig.7

van de detector wordt groter en de A.V.R. werkt steiler. Het verschil tussen zwakke en sterke signalen is dan veel kleiner. Tevens is de selectiviteit verbeterd. De bandbreedte van de ontvanger is bepaald door de selectiviteit. Voor een kritisch-gekoppeld bandfilter geldt:

$$S = \sqrt{1 + \frac{1}{4} \left(\frac{B}{f}\right)^4 \cdot Q^4}$$

waarin:

S = verzwakking t.o.v. het maximum (res. freq.)

B = bandbreedte

f = resonantie-frequentie

Q = kwaliteitsfactor

Voor n kritisch-gekoppelde filters geldt:

$$S = \sqrt{1 + \frac{1}{4} \left(\frac{B}{f}\right)^4 \cdot Q^4}^n$$

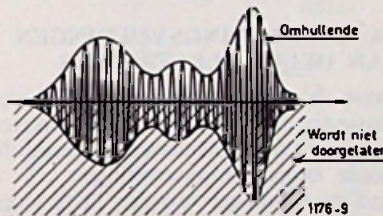


Fig.8

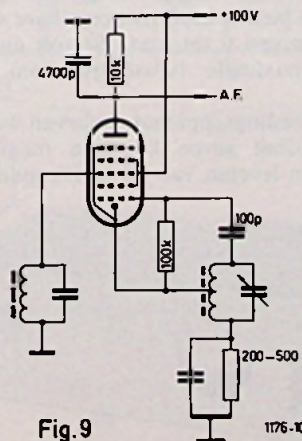


Fig.9

Hieruit kan B worden berekend:

$$B = 1,414 \frac{f}{Q} \sqrt{1^n S^2 - 1} \quad (B)$$

De A.V.R. kan worden toegevoerd aan één of meer buizen naar gelang de omstandigheden. Indien twee of meer buizen worden toegepast kan een betere anti-fading worden bereikt door de laatste buis een vaste n.r.s. te geven. Signalen met een gelijkstroomcomponent zoals C.W. en S.S.B. laten geen A.V.R. toe, zodat deze moet kunnen worden uitgeschakeld. Er bestaan nog andere mogelijkheden als halve A.V.R. e.d.

e. Detector

De detectoren om A.M.-signalen te detecteren mogen als bekend worden verondersteld. Het principe is altijd hetzelfde: de draaggolf wordt gelijkgericht en afgevlakt, waardoor de omhullende overblijft (figuur 8). De gemiddelde waarde van de draaggolf wordt als A.V.R.-spanning gebruikt. Een A.M.-detector kan alleen signalen detecteren die de drie componenten van een A.M.-signaal bevatten:

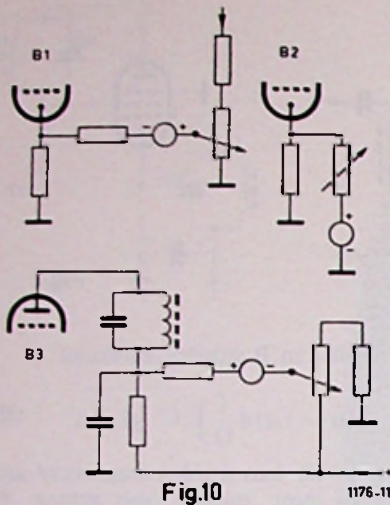
1. $\cos(\omega t)$ (draaggolf)
2. $\text{Acos}(\omega - p)t$ (zijband)
3. $\text{Acos}(\omega + p)t$ („ „ „)

Signalen die één of twee van deze componenten omvatten, moeten door speciale detectoren worden gedetecteerd. Hier volgen dan de verschillende soorten modulatietypen:

1. Alleen de draaggolf is aanwezig (telegrafie).

Om dergelijke signalen hoorbaar te maken kan men een mengprocedure toepassen zoals bij de mengtrap. In figuur 9 is een heptode toegepast in een autodyne-schakeling. De frequentie van de oscillerende kring verschilt een weinig van de middenfrequentie; aan de anode ontstaat dan een hoorbare verschillfrequentie.

Zolang de draaggolf wordt uitgezonden, hoort men een fluittoon. Morse-signalen worden dus in een reeks fluittonen omgezet. Men kan ook een aparte oscillator gebruiken en de triodemengtrap van figuur 5.



Tenslotte is de goedkoopste manier nog een gewone A.M.-detector met oscillator. Een kleine capaciteit verbindt de osc.-kring met de detector. Deze schakeling heeft het bezwaar van onderlinge beïnvloeding van M.F.-versterker en oscillator (B.F.O.).

De andere schakelingen hebben het voordeel van een slechts zeer geringe gevoeligheid voor A.M.-signalen.

2. Alleen één zijband is aanwezig (S.S.B.)

Hier kunnen dezelfde schakelingen worden gebruikt als voor C.W. De B.F.O.-frequentie moet echter zeer stabiel zijn evenals alle andere eventuele mengoscillatoren. In feite komen alleen kristal-oscillatoren in aanmerking voor een perfecte werking.

3. Eén zijband en een partiële of totale draaggolf (S.S.S.B.)

Het is mogelijk dit modatiesysteem te behandelen als S.S.B., maar het is mooier de B.F.O. te synchroniseren op de draaggolf. Dan kan men geen verschil merken tussen A.M. en S.S.S.B. De amplitude van de synchronisatiesignalen moet groter zijn dan die van de oscillator. Het synchronisatiesignaal kan door begrenzing van de M.F.-signalen worden verkregen.

Sommige zenders werken ook met N.F.M. Indien reeds een begrenzer aanwezig is, kan gemakkelijk een discriminator worden bijgebouwd. Dit voor wie het laatste uit de kan wil.

f. Afstemindicatie.

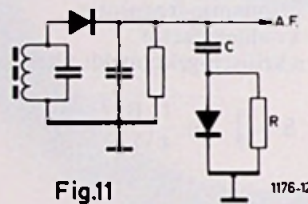
Elk type indicator, als EM34, EM84, e.d., kan altijd op de A.V.R. worden aangesloten. Indien men echter een nauwkeuriger idee van de sterkte van de zender wenst, dient men een "S"-meter toe te passen.

In feite is dit niets anders dan een buisvoltmeter die de A.V.R. spanning meet. In figuur 10 zijn enkele uitvoeringen weergegeven. De meter is gekijkt in decibel. Hiervoor heeft hij negen schaalstrepen: S-1 tot S-9. S-9 komt overeen met een antennespanning van $100 \mu\text{V}$. Tussen elke streep is er 6dB verschil, dus S-8 komt overeen met $50 \mu\text{V}$, S-7 = $25 \mu\text{V}$, enz.

De gevoeligheid van een ontvanger is niet constant voor alle frequenties, daarom ijkt men de „S“-meter gewoonlijk voor 10 MHz, hetgeen het gemiddelde is tussen de twee uiterste frequenties van de ontvanger: 28 MHz (10 m band) en 3,5 MHz (80 m band)

$$\sqrt{28 \cdot 3,5} = 10$$

Ook degenen, die niet amateur-voelend zijn, doen er goed aan toch een „S“-meter in te bouwen, want DX-voelend moet men in ieder geval zijn, anders heeft de bouw van een dergelijke ontvanger geen zin. Verafgelegen stations stellen het dikwijls op prijs ontvangstrappen te ontvangen; vooral



veldsterkte en storingen zijn van belang. In ruil stuurt men u dan één of ander boekje uit dat land.

g. Storingsbegrenzer:

Slechts impulsstoringen kunnen worden verminderd. Vooral rond de 20/30 MHz kunnen auto's e.d. een grote invloed uitoefenen. Onweders daarentegen storen meer op de lagere frequenties.

Al deze storingen bestaan uit een reeks pieken, die het te ontvangen signaal in amplitude sterk overtreffen. Aan de detector doen deze storingen zich voor als positief of negatief gerichte impulsen. Het elimineren van storingen berust op de sper/doorlaat-eigenschappen van de diode. De eenvoudigste en tevens één van de beste schakelingen is in figuur 11 weergegeven. Hier is de detector positief gericht. Bij afwezigheid van storingen wordt C opgeladen tot maximum waarde van de L.F.-spanning, zodat de diode gesperd blijft zolang de spanning aan C kleiner is dan de L.F.-spanning. Impulsen van groter amplitude geleiden de diode zodat C de detector-uitgang kortsluit. Omdat de tijdsconstante R.C. groot is t.o.v. de impulsduur wordt C niet opgeladen door de storing. De waarde van R hangt nauw samen met de uitgangsimpedantie van de detector. Eventuele vervorming kan worden verminderd door de diode een kleine voorspanning te geven.

(Wordt vervolgd).

LAAGSPANNINGSVOEDINGEN VAN DELTA ELECTRONICS

Door de steeds groter wordende toepassing van transistoren in de electronica is er vraag ontstaan naar gestabiliseerde laagspanningsvoedingen.

Aan de voedingen worden hoge eisen gesteld, van daar dat verschillende firma's zich op dit gebied specialiseerd hebben. Een van deze firma's is Delta Electronics, Zierikzee, die een uitgebreid programma laagspanningsvoedingen aan te bieden heeft met regelbare spanningen van 0 tot max. 50 volt en met een maximale belastingsstroom van 10 A.

Het voedingsapparaat, waarvan we een afbeelding geven kan een maximale stroom leveren van 10 A. De spanning

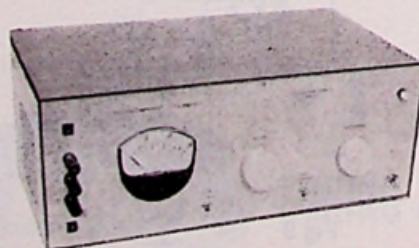
is instelbaar tussen 0 en 30 volt. De voeding is elektronisch gezekeerd. De stabilisatie is $\pm 0,1\%$ bij belastingsvariëaties van 0 tot 10 A en gelijktijdige netspanningsvariëatie van +5 of -10%. Een uitgebreide dokumentatie ligt voor belangstellenden gereed.

A.E.I. HALFGELEIDERS IN PRIJS VERLAAGD

Van de importeur Intechmij N.V. te 's-Gravenhage ontvingen we bericht, dat sinds enige tijd de prijzen van A.E.I. halfgeleiders een aanzienlijke verlaging hebben ondergaan. Vooral voor de silicium gelijkrichter-dioden voor 0,25, 1 en 10 A, kunnen bij grotere aantallen zeer concurrerende prijzen worden opgegeven.

Er wordt voorts de aandacht op gevestigd, dat bestuurbare gelijkrichters, die steeds meer toepassing vinden, in het algemeen met een zeer korte tijd geleverd kunnen worden. Deze korte leveringstijd geldt ook voor zenerdioden.

Intechmij N.V. wijst er tenslotte in haar rondschriften op, dat van alle A.E.I. producten detailbrochures beschikbaar zijn.



Aanvulling
en verbetering
van de



NEONVOX

PERCUSSIE

Percussie is een schakeling die zorgt voor de opbouw- en uitsterftijd van een toon, om b.v. de slagklank van een vibrafoon of een gitaar te krijgen. Hier hebben veel bouwers moeilijkheden mee. Dit zijn nu eenmaal schakelingen waarmee geëxperimenteerd moet worden, omdat de buizen, zelfs al zijn het gelijke typen, nooit geheel gelijk zijn. Voldoet een schakeling U niet experimenteert U dan eens met de condensatoren en de weerstanden. Dan moet U wel enigszins weten hoe het werkt. Het is een kwestie van een dichtgeknepen buis openen en daarna weer sluiten. En dit is op diverse manieren te bereiken. Eén van deze manieren ziet U in figuur 66a wat een deel is van een schema dat al in RE heeft gestaan. De linker buishelft is dicht door een positieve spanning op de kathode. Bij het bedienen van de omschakelaar zullen de condensatoren leeglopen in de grote reservoir-condensator. De tijd van het leeglopen is afhankelijk van de stand van de potmeter. De buis zal nu snel openen, waarna de positieve spanning via de bovenste potmeter de condensatoren weer langzaam zal vullen. Daarbij gaat de buis weer langzaam dicht.

Door de omschakelaar weer los te laten zal de grote condensator direct leeglopen en kan het spel opnieuw beginnen. Deze schakeling vereist echter een absoluut vaste negatieve spanning van 6 V op het aangegeven punt. Het eenvoudigste is om een 6 V batterij te nemen waarvan de plus aan massa leggen, maar het is ook te bereiken met behulp van figuur 59.

Een manier om alleen een uitsterf-tijd te krijgen is te zien in figuur 66c. De verbinding van de kathode naar de plus vervalt. Evenals de weerstand van 27k. De omschakelaar wordt gewijzigd in een schakelaar die in de ruststand gesloten is. Via de weerstanden werkt de buis gewoon, maar verbreken we de verbinding naar massa dan zal de buis

nog werken op de energie uit de condensatoren, totdat deze leeg zijn. De waarde van de weerstanden is experimenteel te bepalen, waarbij de totaal waarde naar massa ongeveer 200k is, terwijl ook de anodeweerstand groter moet zijn dan normaal. Er zijn geen juiste waarden gegeven om de hiervoor beschreven redenen. De figuren 66b en c krijgen een normale roosterlekweerstand.

Het gaat ook volgens figuur 66b waarin de kathode wordt geschakeld als in figuur 66a maar nu met een maakcontact naar massa. Dit geeft hetzelfde resultaat, de buis gaat open, waarbij we gelijktijdig de plus naar de anode kortsluiten. Als de buis open is zal hij nog blijven werken op de energie van de condensator van de anode.

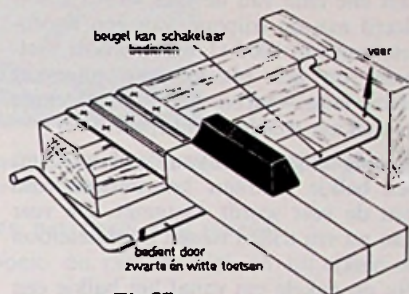
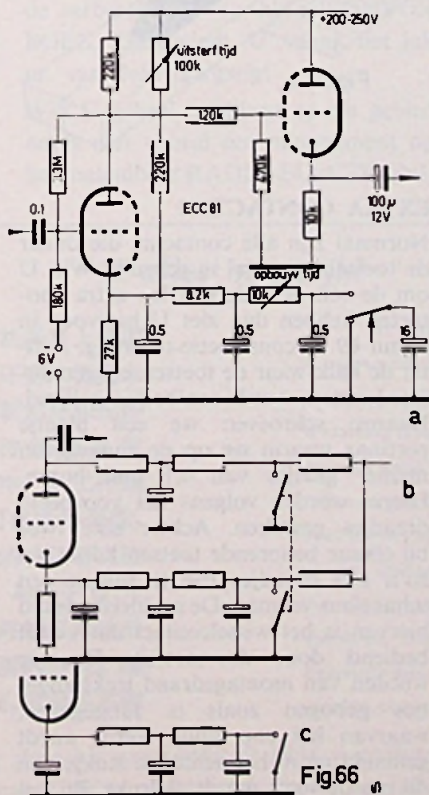


Fig.67

Al deze schakelingen moeten werken op elke willekeurige toets, dus moet onder elke toets een extra schakelaar worden geplaatst. Dat kan meestal niet, en hiervoor hebben we een nieuw systeem gevonden, door onder alle toetsen door een beugel te laten lopen welke de percussie-schakelaar bedient. Welke toets er nu ook ingedrukt wordt, de schakelaar zal werken en er is nu maar één schakelaar nodig, wat dan desnoods een heel ingewikkelde kan zijn. Zie voor het idee hiervan figuur 67, waarbij het scharnierpunt van de beugel zo dicht mogelijk moet zitten bij het scharnierpunt van de toetsen.

ECHO EN NAGALM

Over echo- en nagalm-installaties is de laatste tijd veel geschreven. Een echo is moeilijker te maken dan nagalm en kost ook veel meer omdat we dan van een bandrecorder moeten uitgaan. Het is daarom een geluk dat een echte echo bijna nooit wordt gevraagd, maar er des te meer vraag is naar een kunstmatige nagalm, speciaal voor gitaren en orgels. Zo'n nagalm is betrekkelijk eenvoudig zelf te maken met behoorlijke resultaten.

Het vertragend medium is in diverse soorten in de handel verkrijgbaar en bestaat dan uit één of meer spiraalveren met een systeem dat deze veer in trilling brengt en een systeem dat even later deze trilling weer van de veer afneemt. De prijs van dit fabrieksproduct

is nog al hoog, reden waarom wij het zelf gaan maken. De veer maken we van staaldraad van ongeveer 0,4 mm dik. Dit wordt strak om een dunne breinaald gewikkeld, eerst een klein stukje om te zien hoever de veer weer terug springt.

Als er zo 8 à 9 m draad is weggewikkeld hebben we in ieder geval meer dan voldoende. Als de veer klaar is knippen we een stuk af, zodanig dat de veer ongeveer 55 cm lang is. De mooiste manier van wikkelen is: de helft linksom en de andere helft rechtsom, waardoor er in de veer zelf een mechanische tegenkoppeling ontstaat, die invloeden van buitenaf zal opheffen. Het ene eind van de veer wordt gesoldeerd aan de trilplaat van een hoofdtelefoon van 1000 Ω , welke wordt vastgezet op een plankje van ongeveer 60 cm lang, waarbij veer en planklengte aan elkaar worden aangepast.

Aan de andere kant van de plank komt een balkje waaraan het andere eind van de veer wordt vastgezet. De veer kan nu vrij trillen tussen hoofdtelefoon en balkje.

Nu op enkele cm vanaf het balkje een gewoon goedkoop kristal pickup-element monteren, zodanig dat de naald of saffier tegen de veer komt zonder deze uit zijn positie te drukken. De saffier aan de veer bevestigen door een druppeltje velpen en dit goed laten drogen.

Het signaal kan nu via de hoofdtelefoon en de veer weer van het pickup-element vertraagd worden afgenomen.

Let wel op de juiste plaatsing van het element; de veer wordt in lengterichting aangestoten, terwijl het element werkt op een zijdelingse beweging van het saffier. Dus het element dwars op de veer plaatsen.

Nu het schema, dat te zien is in figuur 68. De hoofdtelefoon is te sturen met een heel klein versterkertje b.v. met de ECL 82. De enige wijziging in deze versterker zit dan in de uitgang. De anode van de eindbuis gaat niet naar de luidspreker trafo, maar via een weerstand van 4,7 k naar de plus, terwijl het schermrooster via een eigen weerstand van 4,7 k ook naar de plus gaat.

Het signaal nemen we direct van de anode van de eindbuis af, en gaat via een condensator van 0,1 μ door de hoofdtelefoon-wikkeling naar het chassis. Vanaf het pickup-element gaat het vertraagde signaal naar een mengschakeling, die bestaat uit een ECC 83.

In het schema is te zien hoe dit mengen gaat. Deze schakeling is volkomen normaal, zonder kunstgrepen. U ziet ook hoe meerdere klavieren plus eventueel gitaar zijn aan te sluiten. Deze schakeling komt tussen de klankkleur-

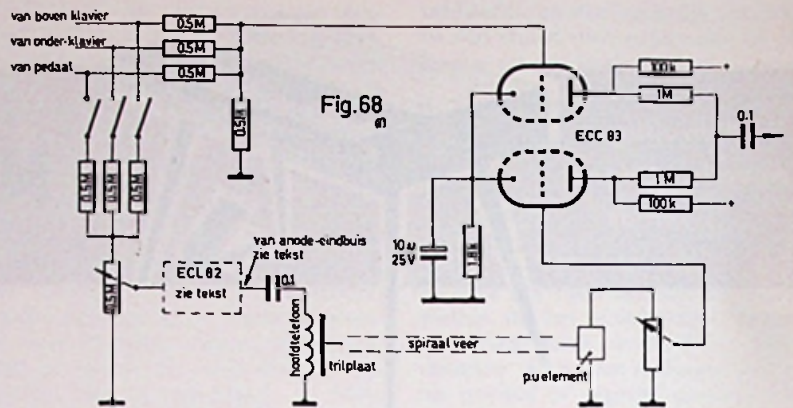


Fig. 68 n

filters en de voorversterker. De ingangspotmeter zorgt er voor dat het versterkertje niet wordt overstuurd, terwijl de potmeter achter de pickup de hoeveelheid echo kan regelen. Denk er om dat de veer niet te hard aan de trilplaat mag trekken, daar deze anders uit zijn positie komt. De plank waar het veersysteem op bevestigd is, wordt aan de hoeken met veertjes opgehangen.

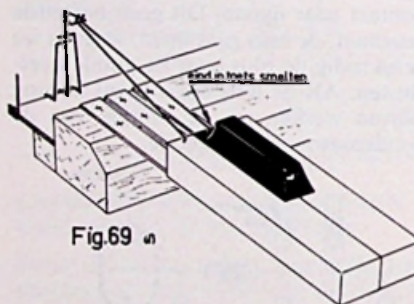


Fig. 69 n

EXTRA CONTACTEN

Normaal zijn alle contacten die onder de toetsen zitten al in gebruik. Wilt U om de één of andere reden extra contacten hebben dan ziet U hiervoor in figuur 69 de constructie-tekening. Achter de balk waar de toetsen op gemonteerd zitten, wordt een balkje gelijmd. Daarop schroeven we een plaatje pertinax waarin we op de aangegeven manier gaatjes van 0,1 mm boren. Hierin worden volgens het voorbeeld draadjes gestoken. Achter elke twee bij elkaar behorende toetsen komt één zo'n stel draadjes die te samen een schakelaar vormen. De middelste draad hiervan is het wisselcontact dat wordt bediend door de toetsen. Daartoe worden van montagedraad trekstangetjes gebogen zoals is aangegeven, waarvan het ene einde warm wordt gemaakt en in het achterste stukje van de plastic toets wordt gedrukt. Bij het

neerdrücken van de toets zullen deze draadjes aan het wisselcontact trekken. Op deze wijze kunnen we maak-, breek- of wisselchakelaars maken en er zelfs meerdere achter elkaar plaatsen indien dat nodig is. Een schakelschema is te zien in figuur 63.

EXTRA SOLOSTEM

Met de hiervóór beschreven extra omschakelcontacten kunnen we nu iets bijzonders uithalen. Bij het indrukken van toetsen C, E en G horen we de overeenkomstige tonen van dit accoord bijvoorbeeld als viool, maar daar bovenuit klinkt de melodie stem G alleen b.v. als trompet. Hoe werkt dit nu. In figuur 70 ziet U de extra schakelaars getekend, waarin de ruststand naar links is zodat alles staat doorverbonden naar de eigen filters.

Het maakcontact is steeds verbonden met de overeenkomstige delers van de Y as. Bij het indrukken van een toets wordt het schakelcontact verbonden met de delerweerstand en gaat dus signaal voeren. Dit signaal gaat dan naar de filters. Maar als rechts hiervan nog een toets wordt ingedrukt, wordt dit eerste signaal onderbroken. Daardoor zal alleen de meest rechtse toon

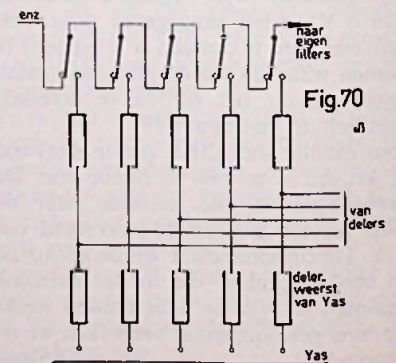


Fig. 70 n

klinken ook al grijpt U meerdere toetsen te gelijk.

De halve-toonscontacten worden dus al bediend door de toets zelf. Dit geheel is eventueel ook alleen op de twee rechtse octaven toe te passen.

ALGEMENE TIPS

Wilt U een deel van de installatie afschermen, dan is daar veel aluminium voor nodig. Dit hoeft niet dik te zijn maar is toch nogal prijzig. Het eenvoudigste hiervoor kunt U dan die rollen aluminium-foelie nemen die tegenwoordig in zaken van huishoudelijke artikelen te krijgen zijn. Dit wordt gewoon aan de binnenzijde van de kast geplakt, waarna er een schroef met onderlegringetje wordt ingedraaid om er een draad onder te klemmen. Dit levert een goede en goedkope afscherming.

Neonbuisje stralen erg. Hiermede moet rekening worden gehouden. De hogere tonen geven meer last dan de lagere maar er moet wel op worden gelet dat er geen draden van de voorversterker of iets dergelijks over deze buisjes heen lopen. Van de bedrading zelf wordt alleen last ondervonden van straling bij de z.g. halve-toons draden. Deze moeten dus goed worden afgeschermd en niet aan het einde een cm blank laten zoals veel wordt gedaan.

Monteer de voorversterker zo dicht mogelijk bij de toonassen zodat U korte verbindingen krijgt. Hierdoor wordt de kans op brom minder. Heeft U toch last van brom of van het z.g. zingen zet dan het volume van de eindversterker iets meer open en die van het orgel zelf iets meer dicht. Dus nooit het orgel op maximum zetten en het volume van de eindversterker knijpen.

48 blz.

37 fig.

en foto's

grote

uitslaande

tekening



Prijs
F 5,—

Vanaf het juli-nummer verschijnen in Radio-Electronica de reeds zolang aangekondigde aanvullingen en verbeteringen.

Reeds duizenden bouwden het orgel met succes!
Verkrijgbaar bij de goede boek- en radiohandel en bij

N.V. Uitg.mij. Æ. E. Kluwer - Postbus 23 - Deventer/Antwerpen

Herhaaldelijk worden door ons brieven ontvangen om inlichtingen in welke bladen de gegevens te vinden zijn van de verbeteringen op het NEONVOX BOEK. Deze vindt U vanaf het juli nr. van deze jaargang!

Wilt U geheel blijven op dit gebied neem dan vooral een abonnement op het maandblad RADIO-ELECTRONI-

CA waarin we U volledig op de hoogte zullen houden van de nieuwe vindingen en ideeën die nog zullen komen. We denken hierbij bijvoorbeeld aan een volkomen elektronische drum-installatie (als begeleiding bij populaire muziek) die momenteel in ontwikkeling is. Bovendien ligt er reeds weer een artikel gereed over SCHUIFFCONTACTEN op de NEONVOX.

Is alles mogelijk?

(3) 元件和部件的研制。要使计算机满足上述要求，除从逻辑结构和程序方面致力外，还要从机器本身及其单元入手，才能解决问题。所以新元件和部件的研究是很重要的。计算技术要用到两种无源元件，即有源元件和无源元件。有源元件中，从工作速度、体积、重量、消耗功率、寿命及可靠性等来说，电子管都不如晶体管。现在已有计算机的晶体管电路在工作 26,000 小时后未发现衰老现象。与电子管几百、几千小时的寿命相比较，晶体管电路的可靠性是大大地提高了。所以晶体管是肯定要发展的方向。晶体管在频率、功率性能和温度特性等方面，目前还不能

(3) research and development of part and component.

If cause computer satisfy above-mentioned requirement, aside from make effort from logic structure and program facet, still if starting from machine itself and it building block, then possible solve problem. Therefore research of part and new component is very important. Computation technique if/want used for two kind radio component, that is active elements and passive elements. Active elements, speaking from work speed, dimension, weight, consumption efficiency, life and reliability and so on, electron tube all not compare favorably with transistor. Presently already has/have transistor circuit of computer after work 26,000 hour not yet discover deterioration phenomena.

Voorbeeld van Chinees-Engelse vertaling door het experimentele IBM vertaalsysteem. Dit systeem werd onlangs gedemonstreerd in het Thomas J. Watson Research Center van IBM in Yorktown, N.Y.



INDUCTIEVE VLOEISTOFSNELHEIDSMETING

INLEIDING

Er zijn verschillende methoden om de snelheid van een vloeistof te kunnen meten.

De meest eenvoudige methode is wel een drijvend voorwerp in de vloeistof te werpen en de tijd te meten, die het voorwerp nodig heeft om een bepaalde afstand af te leggen. Wil de meting enigermate exact zijn, dan moet de vloeistofstroming nog laminair zijn ook. Deze meting kan geheel mechanisch worden uitgevoerd en er wordt geen enkele elektrische grootte gemeten. Verder zijn er methoden waarbij een mechanische grootte wordt omgezet in een elektrische grootte.

Dit is voornamelijk het geval indien de te meten grootte moet dienen voor regeldoelinden.

Een voorbeeld hiervan is bijv. de venturiebuis. Dit is een buis waarin een vernauwing is aangebracht.

Door deze vernauwing treedt er versnelling op van de vloeistofstroming in deze vernauwing en als gevolg daarvan heerst er drukverschil ter weerszijden van deze vernauwing. Met een in snelheid geijkte manometer kan dan de snelheid direct worden afgelezen.

Voor regeldoelinden is het echter in het algemeen gemakkelijker om deze grootte om te zetten in een elektrische grootte, waarna, na versterking, voor regeldoelinden een elektrische grootte ter beschikking staat.

Een stapje verder in het elektrisch meten van een vloeistofsnelheid is het plaatsen van een propeller in de vloeistof waarmee een dynamo wordt aangedreven.

Hierbij wordt weliswaar nog mechanische arbeid verricht maar het meten geschiedt niet meer via de omweg van het omzetten van een mechanische grootte in een elektrische. Maar helemaal op het terrein van de electrotechnicus en electronicus komen we met de zgn. inductieve snelheidsmeting.

door

J. D. STIL, Parijs

PRINCIPE

Het meten van vloeistofsnelheden volgens de hieronder beschreven methode is alleen mogelijk indien de vloeistof elektrisch geleidend is.

Hieronder vallen dus o.a. zuren, logen, bier, maar ook zuiver water, ja zelfs gedistilleerd water.

Nu weten we uit de theoretische electriciteitsleer, dat in een geleider, welke zich in een richting loodrecht op zijn as in een magneetveld beweegt, een spanning U wordt geïnduceerd volgens de vergelijking:

$$U = \mu H l v (\sin H, V) \quad (1)$$

Hierin is:

μ de magnetische permeabiliteit van de geleider

de lengte van de geleider

v de snelheid in cm/s

H de magnetische veldsterkte

U de spanning in volt.

Een geleidende vloeistof is eveneens op te vatten als een geleider, waarbij de in de vloeistof optredende spanning vol-

gens formule 1 via een stel electroden kan worden gemeten.

Het principe zien we in liguur 1.

Hierin is de meetbuis in doorsnede getekend. De binnendiameter D van de buis is dus de l uit form. 1.

De vector van de beweging staat lood-

recht op het magneetveld H terwijl de meetelectroden eveneens loodrecht op de vector van het magneetveld

H én op de vector v van de beweging staan.

In dit geval is dus $\sin(H, v) = 1$ en vergelijking 1 wordt dan:

$$U = H v D \quad (2)$$

Het magneetveld H wordt daarbij opgewekt door middel van een paar zadelspoelen welke veel overeenkomst hebben met de spoelen van een afbuigenheid op de beeldbuis van een televisieontvanger, eveneens zadelspoelen. We merken tevens op, dat μ verdwinen is, omdat voor vloeistoffen praktisch $\mu = 1$.

In de praktijk is de grootste moeilijkheid het meten van de magnetische veldsterkte hoewel dit met zeer grote precisie kan gebeuren. Is evenwel H bekend, dan kunnen de andere grootte met exactheid worden gemeten, wat één van de voordelen is van deze methode.

Een tweede voordeel van deze methode ligt in het feit, dat er in de vloeistof geen obstakels voorkomen zoals bij vrijwel alle andere systemen. Dit is vooral van belang bij vloeistoffen welke dienen voor de consumptie zoals bijv. bier. Zijn er nu obstakels in de vloeistof aanwezig, dan kan zich achter deze obstakels gemakkelijk t.g.v. de optredende turbulentie zaksel afzetten. Dit zaksel zou dan kunnen gaan rotten of aangroeiën, zodat periodieke reiniging van de buis nodig is.

Dat het systeem uitermate geschikt is voor regeldoelinden, behoeft wel geen betoog.

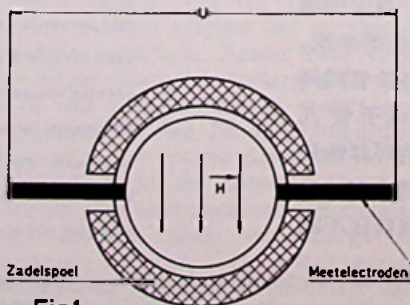


Fig.1

1174-1

In de praktijk wordt geen gelijkstroom toegepast maar worden de zadelspoelen met wisselstroom uit het net gevoed, zodat ook de meetspanning een wisselspanning is van 50 Hz. Doordat de meetspanning meestal zeer klein is, moet een wisselspanningsversterker worden toegepast, wat uiteindelijk gemakkelijker is dan gelijkspanningsversterking.

Maar de voornaamste reden van het toepassen van wisselspanning is wel, dat er geen electrolyse van de vloeistof op kan treden. Gebruiken we daarentegen gelijkstroom dan zal er tengevolge van de spanning U welke aan de elektroden ontstaat een ionenbeweging van de ene naar de andere electrode optreden wat vooral bij chemische vloeistoffen tot een spoedige verontreiniging van de meetelektroden zou leiden en van een exacte meting zou geen sprake meer zijn.

Form. 2 kan dan eenvoudig geschreven worden als volgt:

$$U \sim H \sim v D \quad (2')$$

Door de snelheid v te vermenigvuldigen met het doorsnee-oppervlak vinden we direct de verplaatste hoeveelheid. In de praktijk wordt dan ook meestal een in hoeveelheid geijkte teller op de uitgang van de versterker aangesloten waartoe o.a. een gewone kWh-meter kan dienen.

THEORIE

Voor een geleidend vloeistofdeeltje kan de van de tweede vergelijking van Maxwell afgeleide formule worden geschreven:

$$\vec{E} = \mu \left[\vec{H}, \vec{v} \right] \quad (3)$$

Daarin is \vec{E} het in het vloeistofdeeltje geïnduceerde veld. Hierin is dus volgens de definitie van het vectorproduct

$$\vec{E} \perp \vec{H}, \vec{v}$$

Nu is evenwel (zonder op het voorteken te letten):

$$\vec{E} = \text{grad } \psi = \frac{d \psi}{d s} \quad (4)$$

Substitutie in vergelijking 3 geeft dan:

$$\frac{d \psi}{d s} = \mu \left[\vec{H}, \vec{v} \right] \quad (5)$$

Wordt nu deze eenvoudige differentiaalvergelijking geïntegreerd (vooropgesteld, dat het veld H homogeen is, d.w.z. over de gehele doorsnede van de buis dezelfde veldsterkte heerst), dan krijgen we vanzelf de meetspanning U over de doorsnede D zoals iedere mathematicus direct zelf kan vaststellen (immers $U = \psi_2 - \psi_1$).

Formule 4 heeft evenwel een andere, zeer belangrijke consequentie.

Volgens de vectoranalyse is immers:

$$\text{rot grad } \psi = 0$$

Dit betekent evenwel, dat bij een momentele constantheid van het veld \vec{H} en

rotatie van \vec{v} de notatie geldt:

$$\text{rot } \vec{E} = 0$$

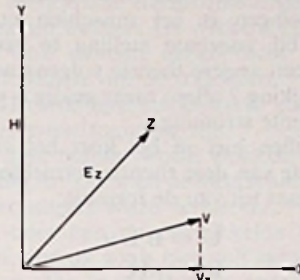


Fig. 2

1174-2

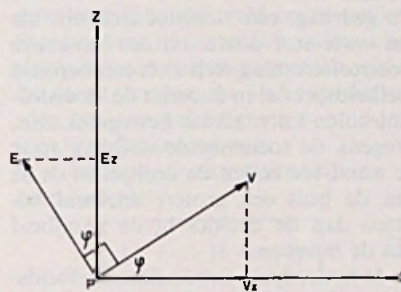


Fig. 3

1174-3

Turbulentie van het deeltje heeft dus geen veld \vec{E} in dit deeltje tengevolge; er ontstaat uiteraard ook geen meetspanning aan de meetelektroden tengevolge van de turbulentie en er blijft slechts alleen een meetspanning over tengevolge van de relatieve snelheid \vec{v} loodrecht op het veld \vec{H} .

Anders gezegd: de meetspanning aan de elektroden is bij een gegeven veld \vec{H} uitsluitend direct proportioneel met de relatieve snelheid loodrecht op het magneetveld en de stand van de meetelektroden, d.w.z. de snelheid van de vloeistof parallel aan de as van de buis, óók indien zekere delen van de vloeistof of de gehele vloeistof in turbulentie is. Voor de mathematicus volgt dit direct uit bovenstaande formules.

Dit is van groot belang daar de meeste andere methoden slechts geldig zijn voor laminaire stromingen d.w.z. bij optredende turbulentie direct een geheel

ander meetresultaat geven. Bij dergelijke methoden wordt dan dikwijls een zeer lange aanloopbuis gebruikt om laminaire stroming te veroorzaken terwijl dikwijls niet zeker is, dat de stroming ook inderdaad laminair is. Overigens is bij grote snelheden de stroming altijd turbulent.

Voor de wiskundig minder geschoolde lezer is er trouwens ook nog wel een mogelijkheid om in te zien, dat de meetspanning U een lineaire functie is van de stroming parallel aan de as van de buis.

Daartoe nemen we een rechthoekig, zgn. Kartesisch coördinatensysteem waarvan we de X-as samen laten vallen met de as van de meetbuis.

De Y-as laten we samenvallen met de richting van het magnetisch veld en de Z-as valt dan uiteraard samen met de richting van het geïnduceerde elektrische veld d.w.z. met de as van de meetelektroden.

We kunnen nu een deeltje beschouwen, dat zich in het X, Y-vlak verplaatst (figuur 2).

De veldsterkte E_z is dan volgens verg. 3:

$$E_z = \mu H v \sin(H, v) \quad (6)$$

De relatieve snelheid v_x t.o.v. de X-as is evenwel

$$v_x = v \cos(v, X) \quad (7)$$

ofwel

$$v_x = v \sin(v, H) \quad (8)$$

zodat in verband met vergelijking 7 en 8 de vergelijking 6 ook geschreven kan worden in de vorm:

$$E_z = \mu H v_x \quad (9)$$

Na integratie over de doorsnede volgt hieruit weer:

$$U_z = \mu H v_x D \quad (9')$$

waarbij wederom als voorwaarde moet worden gesteld, dat het veld H homogeen is.

Dezelfde beschouwing kunnen we ook opstellen voor een deeltje in het X, Z-vlak (figuur 3).

Zoals reeds betoogd, staat daarbij de vector van de elektrische veldsterkte volgens de theorie van Maxwell loodrecht op het veld H en loodrecht op de bewegingsrichting van het deeltje. In figuur 2 is dit eveneens het geval.

De veldsterkte E_z in de richting van de Z-as is dan

$$E_z = E \cos \varphi$$

waarbij we direct kunnen inzien, dat de hoeken EPE_z en vPv_x aan elkaar gelijk zijn.

In verband met hetgeen hierboven reeds is vooropgesteld, kan de laatste formule ook geschreven worden als

$$E_z = \mu H v \cos \varphi$$

terwijl in verband met vergelijking 7

deze vergelijking kan worden geschreven in de gedaante:

$$E_z = \mu H v_x$$

zodat ook in dit geval inderdaad alleen de relatieve snelheid V_x t.o.v. de X-as wordt gemeten.

En voor een willekeurige bewegingsrichting van het vloeistofdeeltje is dit reeds vectoranalytisch vastgelegd in de vergelijking 3.

In verband met het bovenstaande kan men nu tevens zelf inzien, dat voor een deeltje dat zich beweegt in de richting van de Z-as de veldsterkte E_z gelijk aan nul wordt.

We kunnen nu vergelijking 4 ook als volgt schrijven:

$$E_z = \frac{d\psi_x}{ds_x}$$

en vergelijking 5 in verband hiermee:

$$\frac{d\psi_x}{ds_x} = \mu H v_x$$

ofwel:

$$\int_1^2 d\psi_z = \mu H v_x \int_0^D ds_z \quad (10)$$

De geïntegreerde linkerterm van deze vergelijking levert een potentiaalverschil op wat geheel normaal is indien we bedenken, dat indien we het over een „spanning” hebben, we eigenlijk potentiaalverschil bedoelen.

We schrijven daarom de linkerterm gewoon als een spanning U_z op en vergelijking 10 wordt dan:

$$U_z = \psi_2 - \psi_1 = \mu H v_x D \quad (11)$$

en daar voor vloeistoffen $\mu = 1$ gesteld mag worden:

$$U_z = H v_x D \quad (12)$$

Vergelijking 2 is door deze vergelijking nog in zoverre nader gepreciseerd, dat de aan de meetelektroden optredende meetspanning recht evenredig is met de magnetische veldsterkte, met de relatieve snelheid v_x t.o.v. de as van de meetbuis en met de doorsnede.

Tevens is aangetoond, dat turbulentie de meting op geen enkele wijze beïnvloedt hetgeen door practijk en experiment op overtuigende wijze ook inderdaad is bevestigd.

Uitgebreide metingen zijn o.a. verricht door Prof. Dr. E. Wintergerst uit Stuttgart en in een rapport openbaar gemaakt.

Bovendien kan nog worden opgemerkt, dat de spanning U als lijnintegraal van de potentiaal ψ onafhankelijk is van de integratieweg. Luchtbellen, verontreinigingen e.d. worden derhalve als vloeistof meegemeten, zolang zich vloeistof tussen de meetelektroden bevindt.

Ook dit feit is door Prof. Wintergerst met de grootste precisie inderdaad vastgesteld. Indien inplaats van een snelheid een hoeveelheid gemeten moet worden, dan moet er voor worden gezorgd, dat de meetbuis geheel gevuld is.

De beste methode om hiervan verzekerd te zijn, is de meetbuis verticaal op te stellen.

Tot slot van deze theoretische beschouwingen is het misschien nuttig reeds bij voorbaat stelling te nemen tegen een andere theorie volgens welke vergelijking 2 alleen maar geldig is voor turbulente stroming.

We zullen hier in het kort het voorname van deze theorie vermelden.

Men gaat uit van de formule:

$$U = B L v$$

waarin: $B = \mu H$

zodat deze vergelijking niets anders voorstelt als de vergelijking uit de formule 2.

Nu gedraagt een vloeistof zich niet als een vaste stof d.w.z. bij een laminaire vloeistofstroming stelt zich een bepaald snelheidsprofiel in doordat de vloeistofmoleculen t.o.v. elkaar bewegelijk zijn. Wegens de toenemende wrijving naar de wand toe zullen de deeltjes in de as van de buis een grotere snelheid bezitten dan de deeltjes in de nabijheid van de buiswand.

In de hydrodynamica is deze snelheidsverdeling vastgelegd als een functie van het getal van Reynold:

$$R_e = \bar{v} D / \nu$$

hierin is:

R_e getal van Reynold

\bar{v} gemiddelde snelheid

D doorsnede van de buis

ν kinetische wrijvingscoëfficiënt

Vervolgens wordt ad hoc gepostuleerd, dat het bedrag van de geïnduceerde spanning afhankelijk zou zijn van de snelheidsverdeling, d.w.z. van het snelheidsprofiel.

Men gaat dan vrij willekeurig differentiaal invoeren zonder dat er sprake is van differentiaalquotienten. Nu nemen we in de fisica reeds de vrijheid om differentiaalquotienten uiteen te rukken, d.w.z. we handelen met differentiaalquotienten zo, alsof ze niet oneindig klein zijn. En dat zijn ze inderdaad fisisch gezien ook niet, maar wiskundig gezien is dit reeds een, hoe-wel licht, vergrijp.

Maar in een differentiaalvergelijking moeten toch altijd minstens twee on-

eindig kleine grootheden optreden, die tot een differentiaalquotient samen te voegen moeten zijn.

Nadat de op deze manier misvormde vergelijking 2 opnieuw geïntegreerd is, ontstaat de vergelijking:

$$U = \frac{1}{3} B \bar{v} D$$

Hier kan ronduit van een wiskundige dwaasheid worden gesproken en we zouden er niet ernstig tegenop komen, indien niet hooggeleerde heren van deze theorie gebruik maken, zonder enige bezorgdheid, dat de theorie niet helemaal met het experiment overeenstemt.

Wiskundig is het evenwel evident, dat indien een bepaalde vergelijking gedifferentieerd wordt om daarna opnieuw geïntegreerd te worden, dat dezelfde vergelijking te voorschijn moet komen al is het dan eventueel onder een andere gedaante.

In de bestreden theorie komt er echter niet dezelfde vergelijking onder een andere gedaante uit maar volkomen dezelfde vergelijking evenwel vermenigvuldigd met de constante 3/4 oftewel:

$$U = 4/3 B \bar{v} D$$

voor laminaire stroming.

Men komt dan eveneens op ingewikkelde wijze tot de conclusie dat:

$$(\nu \rightarrow \infty) v = v = \text{const}$$

waaruit dan zou volgen:

$$U = B \bar{v} D$$

Men stelt vervolgens, niet zonder enige verbazing, vast, dat vergelijking 2 volgens het experiment exact opgaat, min of meer toevallig, zowel voor laminaire als voor turbulente stroming. Men probeert dit dan als volgt te verklaren, dat spanningsverschillen t.g.v. de snelheidsverdeling ontstaan, waardoor wervelstromen optreden, welke precies de 25% spanningsoverschot bij laminaire stroming consumeren zodat toch de formule 2 geldig blijkt voor de practijk.

Tenslotte neemt men dan, onbevredigd genoeg met het vreemde verschijnsel dat de formule 2 voor alle stromingen geldig blijkt te zijn.

Het eerste bezwaar wat we hiertegen hebben is, dat ad hoc aangenomen wordt, dat het snelheidsprofiel van invloed zou zijn op de meting terwijl we juist hebben aangetoond, dat slechts van elk deeltje, in casu van elk vloeistofmolecuul, de bijdrage wordt gemeten ontstaan als gevolg van de relatieve snelheid t.o.v. de X-as.

De uitgevoerde integratie langs de Z-as is ook fisisch én elektronisch in te zien. Immers alle moleculen welke zich naast

elkaar in de richting van de Z-as bevinden, gedragen zich als in serie geschakelde elementjes en we doen niets anders als de som van al deze spanningkjes te meten, ongeacht het voor-teken.

Alle deeltjes evenwel, welke zich t.o.v. de Z-as naast elkaar bevinden kan men beschouwen als parallel geschakelde elementjes.

Anders gezegd: Niet de formule hangt af van de snelheidsverdeling maar uitsluitend het meetresultaat, wat niet hetzelfde is. Dit bewijst trouwens de praktijk.

Het gevolg van deze gedachtenfout is dat er noodgedwongen ook wiskundig fout gerekend moet worden of, zo men wil wordt gegoocheld.

De grootste dwaasheid is echter wel, dat men om het verschil goed te praten tussen experiment en theorie veronderstelt dat er wervelstromen optreden t.g.v. een spanningsverschil.

Dit feit is op geen enkele wijze in te zien. Noch fisich noch methematisch is er zover we weten één enkel ander geval waarin wervelstromen optreden als gevolg van een electricch spanningsverschil.

Dit zou immers eveneens in tegenspraak zijn met de bekende stelling uit de vectoranalyse dat:

$$\text{rot grad } \psi = 0$$

immers in dit geval zou moeten gelden:

$$\text{rot grad } \psi \neq 0$$

Bovendien geldt in de fisica dié theorie als de meest waarschijnlijke, welke het meest in overeenstemming is met het experiment.

PRAKTIJK

De meetbuis bestaat uiteraard uit een geïsoleerde buis. Tegenwoordig wordt hiervoor een of andere vorm van plastic gekozen bijv. teflon.

Voor grote buizen neemt men meestal metalen buizen welke van binnen met een isolerende, slijtvaste stof zijn bekleed.

Hiervoor kiest men dikwijls rubber.

Voor grote buisdoorsneden wordt dan het magnetisch veld opgewekt d.m.v. de reeds genoemde zadelspoelen uit figuur 1.

Voor kleinere buizen is het gemakkelijker als het ware een gat te boren in een transformator kern. Hiermede kan men tevens een hogere magnetische veldsterkte opwekken dan met een zadelspoel, wat wel nodig is, indien we bedenken, dat de meetspanning mede afhangt van de buisdoorsnede.

Een dergelijke opstelling is weergegeven in figuur 4.

Het aantal windingen kan aan de hand

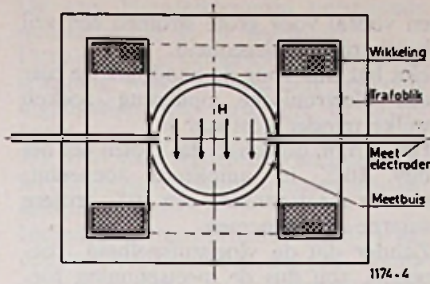


Fig. 4

van de normale transformatorgegevens berekend worden. De wikkelingen kunnen ook worden aangebracht op de buitenbenen van de trafokern.

Zoals reeds opgemerkt werd, past men liever wisselspanning toe.

Op deze manier wordt electrolyse vermeden en kan men de meetspanning op eenvoudigere wijze versterken.

Dit doet aan de ontwikkelde theorie geen afbreuk zoals men zelf zal kunnen inzien. De in de theorie ontwikkelde gedachte had immers betrekking op een quasi-stationaire toestand.

Past men nu een wisselspanning toe, om het magnetisch veld op te wekken, dan ontstaat in normale gevallen uiteraard een equivalent magnetisch veld en de meetspanning zal als inductiespanning een aan het magnetisch veld analoge wisselspanning zijn.

We kunnen daarom vergelijking 12 schrijven als:

$$U_z \sim H \sim v_x D \quad (13)$$

Bij toepassing van wisselspanning zal er evenwel t.g.v. de transformatorwerking van de primaire spoel ten opzichte van de vloeistof een zekere permanente constante stoorspanning aan de meet-electroden heersen. De vloeistof fungeert daarbij als de secundaire zijde van een transformator.

Omdat deze stoorspanning permanent en constant is, kan zij gemakkelijk door een compensatiespanning in tegenfase worden gecompenseerd.

Tevens is er betoogd, dat er in de vloeistof een electricch veld wordt geïnduceerd. Dit electriche veld openbaart zich naar buiten als een spanning en wordt ook als spanning gemeten.

Dit houdt echter in, dat deze spanning stroomloos moet worden gemeten. Zoals reeds opgemerkt werd, is de te meten meetspanning zeer klein en dient men deze eerst te versterken.

Er bestaan in hoofdzaak twee methoden waarop dit gebeurt.

De eerste methode bestaat hierin, dat de meetspanning, welke aan de meet-electroden ontstaat, wordt gecompenseerd en dat de vereiste compensatiespanning wordt gemeten. Op deze wijze wordt dus inderdaad stroomloos gemeten.

Bij de tweede methode wordt gebruik gemaakt van een min of meer normale versterker welke echter een hoge ingangswaerstand moet bezitten. Bovendien kan worden opgemerkt, dat de eerste methode meer mechanische moeilijkheden met zich meebrengt omdat gebruik wordt gemaakt van servomotoren terwijl bij de tweede methode de moeilijkheden uitsluitend langs electronische weg worden opgelost.

Als electronicch geven we uiteraard de voorkeur aan de tweede methode, waarop we dan ook nader willen ingaan.

In figuur 5 is het blokschema van een versterker weergegeven en we zien, dat deze in belangrijke mate afwijkt van een gewone versterker zoals deze voor grammofoonplatenweergave wordt gebruikt, ja zelfs alleen maar bij grove benadering kan worden vergeleken met de versterker zoals deze in electronenstraaloscillografen wordt toegepast. In de eerste plaats is de ingang symmetrisch.

Een inductieve stoorspanning op de toevoer naar de ingang zal immers in het algemeen van gelijke amplitude en polariteit zijn.

Bij een balansingang, zoals in dit geval, zullen dergelijke stoorspanningen el-

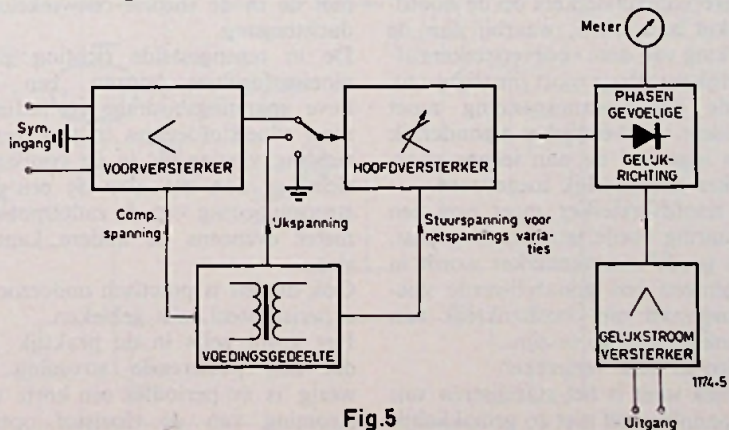


Fig. 5

kaar opheffen en men treft daarom dergelijke ingangen veel aan bij zeer gevoelige versterkers zoals bijv. cardiografen.

Deze symmetrische ingang is echter alleen zinvol als de zadelspoelen met een t.o.v. aarde symmetrische wisselstroom worden bedreven.

In dit geval treedt dan een ten opzichte van aarde symmetrische meetspanning op omdat de nulpotentiala van het geïnduceerde elektrische veld door de as van de meetbuis loopt.

Inplaats van de hele versterker symmetrisch op te bouwen, is het technisch praktischer na de voortrap beide ingangssignalen in fase te adderen.

Na de additie volgt dan het compenseren van de stoorspanning welke ontstaat als gevolg van de reeds genoemde transformatorwerking.

Via een keuzeschakelaar wordt de voorversterker op de hoofdversterker aangesloten.

D.m.v. deze keuzeschakelaar kan tevens een ijksparing aan de hoofdversterker worden toegevoerd.

Deze ijksparing is niet bedoeld om het instrument te ijken nadat het gemaakt is maar dient alleen voor een controle nadat de gehele installatie is geplaatst. De hoofdversterker is n.m. uiteraard onderhevig aan veroudering. De voortrap daarentegen heeft niet veel

versterking en kan door tegenkoppeling in hoge mate ongevoelig worden gemaakt tegen verouderingsverschijnselen. De voortrap dient n.m. in hoofdzaak om een symmetrische, hoogohmige ingang te verkrijgen ter compensatie van de permanente stoorspanning.

Om het elektrisch nulpunt van de meter te kunnen instellen kan men met de keuzeschakelaar de ingang van de hoofdversterker ook naar massa kortsluiten.

Via de keuzeschakelaar kan men nog meerdere voorversterkers op de hoofdversterker aansluiten, waarbij dan de versterking van deze voorversterkers afzonderlijk regelbaar moet zijn (figuur 6). Ook de compensatiespanning moet voor iedere voorversterker afzonderlijk worden ingesteld en aan iedere voorversterker afzonderlijk toegevoerd.

In de hoofdversterker moet nog een merkwaardig foefje worden toegepast. Bij een goede meetversterker wordt in het algemeen een gestabiliseerde voeding toegepast om onafhankelijk van netspanningsvariaties te zijn.

Niet alzo in deze versterker.

Zoals men weet is het stabiliseren van de netspanning zelf niet zo gemakkelijk

en vooral voor grote stromen een vrij kostbare aangelegenheid.

Het ligt dus voor de hand dat we hier een elektronische oplossing zoeken welke minder kostbaar is.

Het is n.m. duidelijk, dat indien het net bijv. 10% in amplitude toeneemt, ook de meetspanning een 10% grotere waarde zal aannemen.

Zonder dat de vloeistofsnelheid toeneemt, zou dus de meetspanning toenemen en we zouden dus een te grote vloeistofsnelheid meten.

De oplossing ligt voor de hand: we construeren de hoofdversterker zodanig, dat een netspanningstoename een procentueel even grote afname van de versterking van de hoofdversterker ten gevolge heeft.

De hoofdversterker wordt tenslotte ge-

Deze terugstroming nu moet tot uiting komen in de aanwijzing van de gemiddelde snelheid en natuurlijk ook in de optelling van de hoeveelheden verplaatste vloeistof. De teller zorgt er in dit geval automatisch voor omdat deze gewoon alles optelt, wat er aan gegevens binnenkomt en daarbij hoort ook een negatief gegeven d.w.z. een aftrekking.

Voor het direct aanwijzend meetinstrument is het daarom raadzaam een meter te nemen met een zekere traagheid zodat niet alle schommelingen in de vloeistofsnelheid tot een onrustige wijzerstand aanleiding geven.

Meten we evenwel alleen de amplitude zonder op het voorteken te letten dan zijn we bij wisselspanningsvoeding natuurlijk volkomen fout.

In dit geval constateren we wel een snelheid maar over de richting van de vloeistofstroming tasten we in het duister. Bij een pulserende stroming zou daarom een geheel foutieve meting ontstaan.

De oplossing is evenwel vrij eenvoudig. Gebruiken we n.m. de fase van de stroom waarmee de zadelspoelen worden gevoed, als referentiefase, dan kunnen we met een fasegevoelige meetmethode even exact meten als met de gelijkstroommethode.

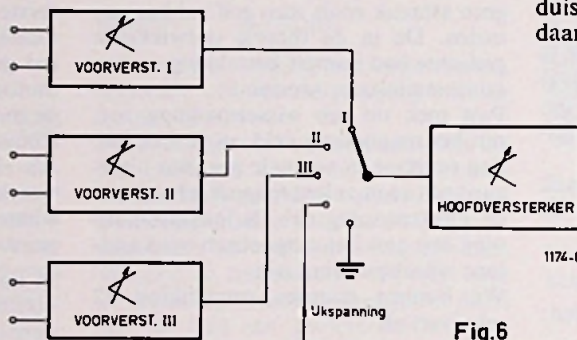
Nu wordt in het algemeen zonder meer de stroom voor de zadelspoelen uit het

net toegevoerd en men zou kunnen menen, dat men eenvoudig een spanning uit een nettransformator kan gebruiken als referentiespanning, maar hier moet men toch voorzichtig mee zijn en oppassen dat er niet ergens een zekere faseverschuiving optreedt waardoor uiteindelijk een verkeerde meting zou ontstaan.

Indien men uitsluitend een direct aanwijzend instrument wil toepassen waarmee de momentale snelheid, c.q. hoeveelheid wordt afgelezen, dan kan men een electrodynamisch instrument toepassen, al of niet met ijzer. In een dergelijk instrument hebben we n.m. een veld- en een ankerspoel.

Wordt bijv. de veldspoel gevoed met dezelfde spanning als de zadelspoelen, dan komt een faseverandering in de ankerspoel in de aanwijzing tot uiting. Is het meetresultaat echter tevens bedoeld voor regeldoeleinden, dan is een fasegevoelige gelijkrichting praktisch niet te vermijden.

Na een dergelijke gelijkrichting ontstaat aan de uitgangsklemmen een gelijkstroom of gelijkspanning die naar grootte en voorteken analoog is aan de vloeistofstroming.



volgd door een fasegevoelige gelijkrichting.

Om de noodzaak hiervan in te zien moeten we even teruggaan tot het theoretisch gedeelte.

Beschouwen we vergelijking 12 nader, dan zien we hierin, dat indien de stroming van richting verandert, d.w.z. tegengesteld wordt, het voorteken van

→ v eveneens omdraait daar immers v een vector is.

Dit is ook geheel in overeenstemming met de in de theorie ontwikkelde gedachtengang.

De in tegengestelde richting gaande vloeistofdeeltjes leveren een negatieve spanningsbijdrage en indien nu meer vloeistofdeeltjes in tegengestelde richting vloeien als in de voorwaartse richting, dan zal alzo bij een gelijkstroomvoeding van de zadelspoelen de meter eveneens de andere kant uitslaan.

Ook dit feit is praktisch onderzocht en experimenteel juist gebleken.

Het komt zelfs in de praktijk voor, dat een pulserende stroming aanwezig is en periodiek een korte terugstroming van de vloeistof optreedt.

Eventueel moet na de fasegevoelige gelijkrichting nog gelijkstroomversterking volgen voor aanpassing en voeding van de hierop volgende meet- en regelapparatuur.

In feite kunnen zowel buizen als transistorversterkers worden toegepast. We hebben evenwel de indruk, dat voor deze toepassing de transistor toch wel bepaalde voordelen heeft welke waarschijnlijk terug te voeren zijn op het ontbreken van een gloeistroomvoeding. Bij zeer gevoelige versterkers is het n.m. niet alleen nodig de hoogspanning te stabiliseren, maar blijkt eveneens de gloespanning een rol te spelen.

Bovendien kan er bij zeer gevoelige versterkers gemakkelijk brom ontstaan via de gloeistroom. In dit geval is dit des te erger, omdat de te versterken wisselspanning eveneens netfrequentie heeft.

PRINCIPESHEMA

In figuur 7 is het schema weergegeven van een versterker zoals deze eruit zou kunnen zien voor een inductieve vloeistofsnelheidsmeter. Men moet hierbij bedenken dat dit slechts een ontwerp is op grond van opgedane ervaring maar geen panklaar recept voorstelt.

Men kan echter uit het schema de gedachtegang ontnemen zoals deze in het voorgaande werd ontvouwd.

Aan de ingangsklemmen A staat een t.o.v. aarde symmetrische wisselspanning, doordat zoals gezegd, de zadelspoelen ook uit het net worden gevoed.

De aan de meetklemmen optredende meetspanning is in tegenfase.

Deze ingang is echter nodig om stoorspanning welke in fase aan de beide ingangsklemmen verschijnt te elimineren.

We zien dan verder een additietransformator waarin beide signalen worden samengevoegd.

Indien deze transformator goed is geconstrueerd, dan zal aan de secundaire zijde van deze transformator een spanning ontstaan welke de som is van de wisselspanning aan de kathoden van B1 en B2.

Men kan dan tevens aan de secundaire zijde van T1 spanningsopslinging toepassen zoals dat vroeger ook gedaan werd in gewone versterkers. In ons geval echter hoeft er geen audiospectrum doorgelaten te worden maar uitsluitend een 50 Hz signaal.

Aan de andere kant kan dit tot zeer speciale moeilijkheden aanleiding geven want ook maar enige 50 Hz brom, waar ook vandaag, kan een foutieve meting geven.

Om deze reden is het aan te bevelen, de gloeistroom tenminste voor de eerste buizen gelijk te richten en af te vlakken. Het is tevens nog te bezien, of het voordeel heeft, de primaire wikkelingen van T1 in de anoden van deze buizen op te nemen.

Na de kathodevolger komt dan een gewone spanningsversterker.

Wil men meerdere voorversterkers tege-

lijk op de hoofdversterker aansluiten, dan is het nodig, dat van iedere voorversterker de versterking apart geregeld kan worden. In dit geval zou men bijv. dan een kathodevolger kunnen toepassen om de versterking in te stellen. Op de nettransformator is nog een wikkeling met middenaftakking aangebracht. Met behulp van een potentiometer P2 is het nu gemakkelijk een zekere spanning in de juiste fase aan de voorversterker toe te voeren als compensatiespanning van de permanente stoorspanning welke t.g.v. het transformator-effect altijd aan de meetelectroden aanwezig is.

De hoofdversterker heeft eveneens speciale schakelingen welke men niet altijd tegenkomt.

De eerste buis is normaal geschakeld maar de amplituderegeling heeft hier in de anode plaats. De reden hiervoor is, dat de volgende buis B5 een regelspanning krijgt om de netspanningsschommelingen te compenseren.

Men kan natuurlijk, indien men het niet vertrouwt, een potentiometer stroomloos parallel aan de anodeweerstand schakelen.

De volgende buis heeft voornamelijk de opdracht de versterking terug te regelen als de netspanning toeneemt en omgekeerd.

Immers wanneer de stroom door de zadelspoelen toeneemt t.g.v. een netspanningstoename, dan zal ook de meetspanning om hetzelfde bedrag toe-

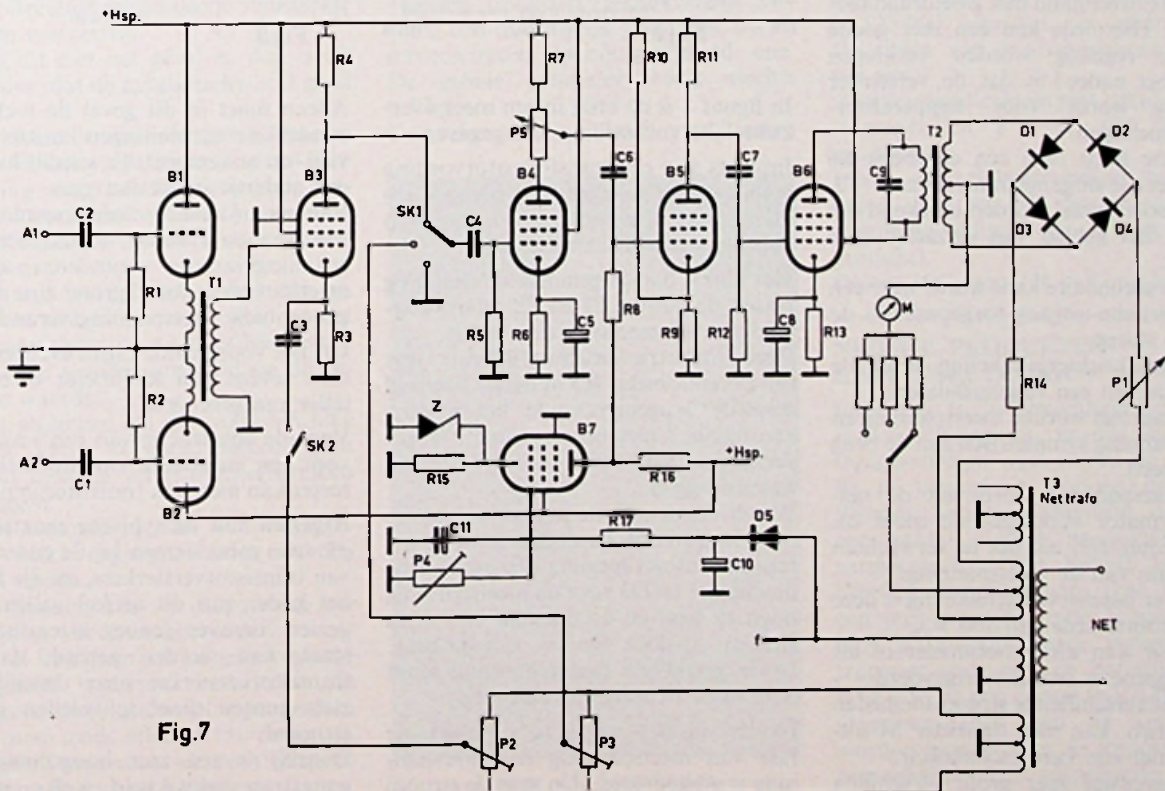


Fig. 7

nemen, zoals reeds is opgemerkt. De versterking van B5 wordt nu om hetzelfde bedrag procentueel teruggeregeld.

Hiertoe is een gelijkstroomversterker B7 aanwezig welke via een gelijkrichterschakeling een spanning aan het rooster krijgt welke in bedrag varieert met de netspanning.

Evenals in ieder andere spanningsstabilisatieregeling moet men deze variërende spanning op de een of andere manier vergelijken met een constante spanning.

Gelukkig, dat we tegenwoordig ook Zenerdioden hebben. Immers met behulp van een Zenerdiode kunnen we nu op eenvoudige wijze de kathode van de gelijkstroomversterker vastklemmen op $+10\text{ V}$.

De Zenerdiode heeft in ons geval de functie van de bekende spanningsreferentiebus overgenomen.

De spanning aan de anode van B7 bedraagt enkele tientallen volts. Om nu B5 te kunnen regelen moet dus de kathode van B5 op dezelfde spanning worden gebracht door middel van een spanningsdeler R10-R9.

R10 kiest men dan zodanig, dat de vereiste spanning aan de kathode van B5 inderdaad aanwezig is.

Het ligt voor de hand op de plaats van B5 een regelpentode te kiezen, zodat een zo lineair mogelijke regeling tot stand komt.

In de plaats van deze regeling wordt ook wel een regeling met behulp van een NTC weerstand met gloeidraad toegepast. Hiermede kan een zeer goede lineaire regeling worden verkregen maar het nadeel is dat de versterker gevoelig wordt voor temperatuurschommelingen.

Tenslotte heeft men een eindbus B6 met speciale uitgangstransformator T2. Deze moet royaal worden berekend om ver uit het gebied van verzadiging te blijven.

Aan de secundaire kant wordt weer een symmetrische uitgang toegepast om de brug te sturen.

Deze gelijkrichterschakeling heeft de gedaante van een ringmodulator. Zoals men ziet worden meetspanning en stuurspanning symmetrisch aan de brug toegevoerd.

De stuurspanning wordt uit de nettransformator verkregen en moet ca. 10% groter zijn als het te verwachten maximum van de meetspanning.

In de hier beschreven schakeling is deze in de grootte-orde van 100 V .

De meter kan als stroommeter of als spanningsmeter worden uitgevoerd.

Wanneer verschillende stroomsnelheden voorkomen, kan men de meter M uitrusten met een bereikschakelaar.

Indien evenwel zeer grote verschillen

voorkomen in stroomsnelheden, dan kan het gebeuren dat ook in de versterker zelf een bereikschakelaar moet worden aangebracht om de versterking van de hoofdversterker in te stellen voor de verschillende bereiken.

Met enige moeite kan men inzien, dat indien de fase van de meetspanning omdraait, tevens de stroomrichting van de brugstroom door de meter M omdraait. Blijkt nu achteraf, dat de uitgangstransformator verkeerd is aangesloten, dan hoeft men alleen maar de trafo-aansluiting hetzij aan de primaire kant, hetzij aan de secundaire zijde om te draaien.

In serie of parallel met M kan men natuurlijk ook een teller of regelapparaat aansluiten.

Door aan de aardzijde van M een weerstand op te nemen, kan men een gelijkspanning verkrijgen welke toegevoerd kan worden aan een gelijkspanningsversterker.

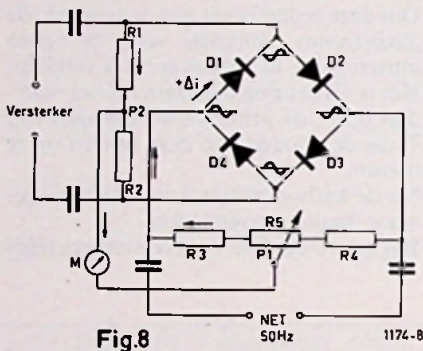


Fig.8

1174-8

In figuur 8 is de brug in een meer overzichtelijke voorstelling weergegeven.

Inplaats van een transformatorvoeding is thans een RC-schakeling gekozen zoals deze bijv. in een transistorontwerp zou kunnen worden toegepast.

Het blijkt, dat de gemiddelde spanning tussen de punten P1 en P2 bij afwezigheid van een meetspanning, nul is.

Deze symmetrie-instelling gebeurt met een potentiometer R5 in figuur 8 terwijl dezelfde brugcorrectie in het schema van figuur 7 met behulp van P1 wordt verkregen zoals men gemakkelijk zal kunnen inzien.

Wordt er nu een meetspanning aan de brug toegevoerd, dan blijkt voor de getekende faseverhouding afwisselend de dioden D1 en D3 voor de meetspanning open te zijn, en er ontstaat een extra stroom Δi door één tak van de brug. In de getekende faseverhouding loopt deze in de richting van de pijltjes.

Indien nu het volgende ogenblik de fase van meetspanning en stuurspanning is omgedraaid, dan gaat de stroom

via de diode D3 en de weerstanden R2 en R4 maar de stroomrichting door M is dezelfde.

Draait de fase van de meetspanning zich evenwel om 180° ten opzichte van de stuurspanning dan zien we dat afwisselend D2 en D4 open zijn en de stroom door de meter de tegengestelde richting heeft genomen.

Tenslotte kan men ook nog vaststellen, dat er in het geheel geen stroom door M loopt indien de fasehoek tussen meet- en stuurspanning 90° bedraagt.

Deze opmerking lijkt logisch maar hierdoor gaat er gelijktijdig een rood lichtje branden.

Dit betekent immers, dat indien de fasehoek tussen meet- en regelspanning niet precies 0 of 180 graden bedraagt, de meting niet meer exact is en een te lage waarde heeft.

Een andere methode om fasegevoelig te meten bestaat in het toepassen van een draaispoelinstrument met een veld- en een ankerspoel zoals deze bijv. voor wattmeters worden gebruikt (figuur 9).

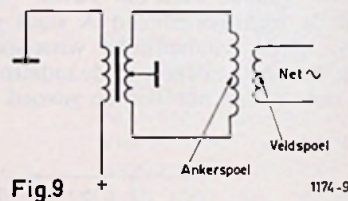


Fig.9

1174-9

Alleen moet in dit geval de meter afzonderlijke aansluitingen bezitten voor veld- en ankerspoel. Er schuilt hier wel een addertje onder het gras.

Immers wanneer meetspanning en stuurspanning beide wegens een netspanningsvariatie veranderen, zal de meetfout procentueel groter zijn dan de procentuele netspanningsverandering.

Uit het voorgaande blijkt eveneens dat men tevens een kW-meter direct als teller kan gebruiken.

Voor de constructie van een versterker voor een inductieve vloeistofsnelheidsmeter kan men ook transistoren nemen.

Afgezien van de typische maatregelen die men moet nemen bij de constructie van transistorversterkers, en die buiten het kader van dit artikel vallen, aangezien hierover genoeg literatuur bestaat, kan worden gezegd, dat een transistorversterker naar dezelfde gezichtspunten dient te worden geconstrueerd.

Daarbij is een zeer hoogohmige ingangstrap ontwikkeld, welke in het

oct.-nummer 1962 van RE is besproken op pag. 660. Tevens vindt men een uitgebreide wiskundige behandeling aan in het januari-nummer 1963 op blz. 18. Wat de netspanningscompensatie betreft, zo blijkt dit met transistoren op verschillende manieren zeer goed mogelijk. Men kan daartoe twee transistoren zowel in serie als parallel schakelen. In de praktijk zijn verder de typische transistor eigenschappen van grote betekenis zoals: lange levensduur, bestendigheid tegen schokken e.d. Uit het voorgaande moge wel blijken, dat voor een electronicus met belangstelling voor fysica op dit terrein interessante ontwikkelingsmogelijkheden bestaan.

IJKING

Geen meetinstrument is gebruiksklaar, zolang het niet geijkt is. Voor grote buizen moet in eerste instantie v berekend worden volgens vergelijking (13):

$$v_x = \frac{U_x}{H \sim D}$$

U kan met de geijkte versterker gemeten worden, terwijl ook D met de grootst mogelijke precisie kan worden vastgesteld.

De enige moeilijkheid is het vaststellen van H.

De meest nauwkeurige methode is deze te meten met een kleine standaardspool waarvan de inductiecoëfficiënt precies bekend moet zijn.

Bij het uitmeten van het veld moet dan overall dezelfde magnetische veldsterkte worden vastgesteld.

Indien dit niet het geval is, dan is dit een teken, dat de zadelspoelen niet goed zijn.

Voor kleine doorsneden d.w.z. kleinere hoeveelheden verplaatste vloeistof kan de ijking zeer nauwkeurig worden uitgevoerd door een bepaalde hoeveelheid in een bepaalde tijd door de meetbuis te sturen.

De waarde van U hoeft dan in het geheel niet te worden vastgesteld omdat de versterking van de hoofdversterker direct kan worden ingesteld op de gewenste waarde.

In het algemeen zal de waarschijnlijke waarde van v te voren bekend zijn en kan men de vereiste meetbereiken vastleggen.

Uit de formule 13 kan worden berekend welke ingangsspanning daarbij op zal treden.

Deze spanning kan als ijkspanning aan de ingang worden toegevoerd.

Men zal begrijpen dat de gehele nauwkeurigheid waarmee naderhand de vloeistofsnelheid zal worden gemeten in hoge mate mede afhangt van de nauwkeurigheid waarmee we deze ijkspanning aan de ingang aanleggen.

Een meet instrument van de hoogste precisie is hier onontbeerlijk, daar de te verwachten ingangsspanning tussen enkele mV en enkele tientallen mV ligt.

Is nu de bekende ijkspanning op de ingang van de versterker aangesloten, dan wordt gewoon de versterking van de hoofdversterker afgeregeld op de vereiste meterstand. Hierna wordt de keuzeschakelaar in de stand iken gezet en potentiometer P3 afgeregeld op dezelfde meterstand.

Hiermede kan dan later te allen tijde de versterking van de hoofdversterker gecontroleerd en bijgesteld worden. Omdat deze ijkspanning van de transformator wordt afgenomen, moet daarom de netspanningscompensatie achter de keuzeschakelaar plaatsvinden.

Door de ingang van de hoofdversterker te aarden kan het nulpunt van de brug worden gecontroleerd en met P1 worden bijgesteld.

Door de keuzeschakelaar in de stand iken te zetten, kan door variatie van de netspanning de compensatie afgeregeld worden; in dit geval met P4.

Wordt de versterker aangesloten op de

meetbuis, dan kan men de schakelaar S2 sluiten en bij stilstaande vloeistof in de meetbuis potentiometer P2 zo afregelen, dat de meteruitslag nul is.

SAMENVATTING

Met behulp van de inductieve methode zijn vloeistofsnelheden of verplaatste hoeveelheden van geleidende vloeistoffen met grote precisie te meten.

De schaal van de meter kan daarbij te voren linear in de gewenste snelheden of hoeveelheden worden verdeeld.

In de meetbuis zijn geen vernauwingen of obstakels aanwezig.

De meting is onafhankelijk van het stromingsprofiel.

De methode is buitengewoon geschikt voor meet- en regeldoelinden.

Litteratuur:

Automatik, nov. 1961; Dekkers Verlag, Hamburg.

Technische Rundschau, 42 v., 6.10.1961 Prof. Dr. E. Wintergerst, Stuttgart; Methoden der unmittelbaren Durchflussmessung.

MIKRO-ELECTRONISCHE COMPUTER

Speciaal voor ruimtevaart-doeleinden introduceerde Univac onlangs een mikro-electronische computer, type 1824. Volgens Univac bezit de nieuwe computer in geminiaturiseerde vorm alle eigenschappen van een volwaardige computer, zoals een digitaal naar analoge omzetter, rekenkundige circuits, een omvangrijk geheugen, in- en uitvoercircuits, voedingseenheid enz. De gehele computer weegt slechts 9,5 kg.

De rekenmachine heeft een intern

programma voor algemene doeleinden, een binair/parallel metalen vliesfilmgeheugen van maximaal 1024 woorden en een geheugen met willekeurige toegankelijkheid ter grootte van maximaal 14 336 woorden. De woordlengte bedraagt 24 bits, de instructielengte 16 bits. De overdrachtsnelheid is 125 000 woorden per seconde.

De tijden van de arithmetische operaties zijn:

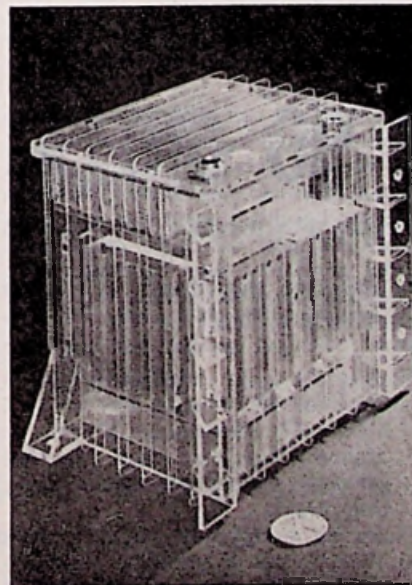
Optellen en aftrekken met enkelvoudige lengtegetallen 8 μ sec (24 bitsoperandum).

Idem met dubbelvoudige lengtegetallen 12 μ sec (48 bits-operandum). Vermenigvuldigen: 40-72 μ sec (48 bits produkt).

Delen: 104 μ sec. (24 bits quotient).

NIEUWE PRODUKTEN E.M.I. ELECTRONICS

Intechmij te 's-Gravenhage, die ook E.M.I. Electronics in ons land vertegenwoordigt, wijst er ons op, dat op de in januari te Londen gehouden Physica Society Exhibition de firma een aantal nieuwe produkten heeft aangekondigd. Het betreft hier een breedband-oscilloscoop, type WM 18, een puls-generator type 2, een draagbare getransistoriseerde gamma spectrometer voor net- en batterijvoeding type GS1 en een aantal speciale buizen. Gegevensbladen van de apparatuur worden gaarne door de importeur aan belanghebbenden toegezonden.



Univac 1824 computer.



PLAAT VAN DE MAAND

Decca stereo SET 249/51 30/33 f 63,—.

Joan Sutherland, Miti Truccato Pace, Dora Carrall, Carlo Bergonzi, Robert Merrill, Paolo Pedani, Silvio Maionica, Giovanni Toiani, Pero de Palma, Angelo Mercuriali, Mario Frosini, Tereno Merodionale. Koor en orkest van de Maggio Musicale Fiorentino o.l.v. John Pritchard



Het is moeilijk te zeggen wat men hier meer moet bewonderen; de muzikale uitvoering of de technische opname; beide zijn van een zodanige klasse, dat we geloven rustig te kunnen zeggen, dat hier sprake is van het beste wat denkbaar is.

Van de zingende artisten is de gaafste vertolking gekomen van Carlo Bergonzi, die zeker met kop en schouders boven allen uitsteekt.

Wij weten allen, dat dit jaar de 150-jarige herdenking van Verdi's geboortedag in de muzikale wereld alom plaats vindt. Betere manier om deze geboorte van één van 's wereld grote kunstenaars te eren is nauwelijks denkbaar.

AF Audio Fidelity Stereo EBV155 211/216 45 t.

Sound Effects

Zes platen met geluidseffecten, verkrijgbaar met meer dan 100 verschillende klanken, voor alle mogelijk voorkomende gebeurtenissen.

Wij weten uit ervaring hoe moeilijk het is om bij dia's, film en bij amateur-toncelvoorstellingen, die geluiden weer te geven die bij een bepaalde handeling passen.

Laten wij eerst eens zien wat de uitgever bij deze 6 plaatjes meldt: De



verschillende klanken werden opgetekend door ervaren geluidsjagers; allen lid van de F.I.C.S. (Fédération Internationale des Chasseurs de Son,) waarbij frequenties werden opgenomen van 16-25 000 Hz. Hoewel deze frequenties een behoorlijk stuk boven de grens van het hoorbare gebied liggen, was men van mening, dat bij deze opnamen niet mocht worden gesneden. Bovendien worden aanwijzingen gegeven hoe de platen op de meest nuttige wijze zijn te gebruiken.

En nu onze mening: de klanken zijn lieflijk, waar ze dit moeten zijn maar soms ook van een benauwende realiteit.



Decca stereo SXL 6000 33/30.

KHACHATURIAN:

Spartacus en als toegift *Gayaneh* Weens Philharmonisch orkest o.l.v. de componist

Wij kunnen u niet zeggen waarvoor wij méér bewondering hadden voor Spartacus of de op de tweede kant opgenomen toegift, waarvan de Sabeldans misschien wel het bekendste maar niet het meest markante deel uitmaakt. Zeker is in ieder geval, dat deze balletmuziek in geen discotheek behoorde te ontbreken: een feilloze opname!

Philips Klassieke Discotheek 836240 VZ - 33/20 - stereo

MOZART: Violconcert, KV219

Arthur Grumiaux, viool met het Londens Symphonie-orkest, o.l.v. Colin Davis

Naast het sterke spel van Grumiaux en de levendige interpretatie van Colin Davis wordt het oor gestreeld door een zeer goede opname.

Mercury 130 519 MGY 30/33 stereo.

OFFENBACH: *Gaite Parisienne*
JOH. STRAUSS JR.: *Graduation Ball*
Minneapolis Symphonie orkest o.l.v. Antal Dorati

De Franse Strauss en één der Straussens himself op één plaat is een genotscombinatie van de eerste rang. Wanneer we bedenken, dat Antal Dorati hier de dirigerstok hanteert, het orkest een prima reputatie geniet, wat is er dan nog te verlangen?

Wij weten reeds wat u wilt zeggen: de opname. Om u gerust te stellen: Zij voldoet aan de hoogste eisen. Het zou een demonstratie-plaat kunnen zijn. Compliment aan de opname-technicus! Weergaloos.



Vervolg van blz. 800:

LIJNAFBUIGING

met transistoren

De diode D moet de spanning op het moment van de terugslag kunnen verdragen en de belangrijke top-stroom, die nodig is voor de afbuiging doorlaten. Een hoge weerstand en goede impuls-karakteristieken vergroten het rendement van de schakeling. Dioden, die op dezelfde manier als vermogens-transistoren met hoge afsnij-frequentie zijn gemaakt (transistoren verkregen door alliage en diffusie) zijn heel geschikt. Gezien het belang van de stromen die bij de lijn-afbuiging optreden (10 Amp. en meer) moeten de verbindingen zo kort mogelijk en van uitzonderlijke klasse zijn. De condensator C zal bovendien voor de terugslag-frequentie zo weinig mogelijk verliezen moeten opleveren en het zal bij voorkeur nodig zijn om aansluitingen met getwiste draad te gebruiken. Om parasitair oscilleren tijdens het moment waarop de diode gaat geleiden te verminderen, moet de condensator op de aansluitingen van deze diode worden aangesloten, wat de terugslagtijd niet verandert.

LITERATUUR:

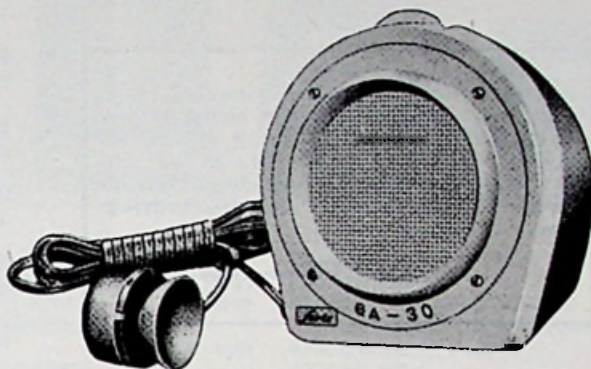
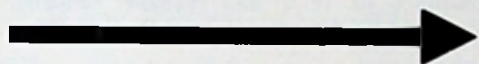
Vidéon électronique

Febr. 1962.

DIT IS AIPHONE'S GA-30

De meest besproken

TELEFOON- VERSTERKER

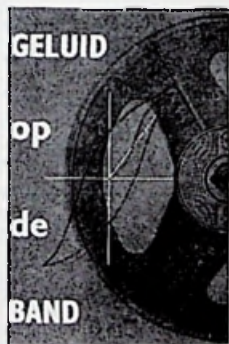


Importeurs voor Benelux:

N.V. Internationaal Handelskantoor

Zeekant 94G
Den Haag, tel. 559874

GOED NIEUWS VOOR



ACTIEVE ZELFBOUWERS

Voor alle zelfbouwers van band-recorders schreef Wim van Bussel het boek waarop zij jarenlang gewacht hebben:

GELUID OP DE BAND

De recorder, magnetisch, elektrisch, mechanisch bezien

BETROUWBAAR
PRAKTISCH
ACTUEEL

- Volledige voorlichting over alle onderdelen.
 - Haalt alles uit de recorder wat er in zit.
 - Maakt zelf bouwen tot grote recordervreugde.
- Prijs, ing. f 6,50.
Een cadeau voor St. Nicolaas.

EEN UITGAVE VAN

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ Æ. E. KLUWER

Deventer: Polstraat 10 - Tel. 10 922 - Postgiro 86 39 24.

Ook verkrijgbaar via de boek- en radiohandel.

WAGENSTRAAT 106
DEN HAAG

RTV

TEL. 070 - 18.20.72
GIRO 350 884

Philips transistor radio bouwdoos type AM 21, lange en midden golf compleet met kast, speaker, 7 transistors, 2 dioden, afstemcond., schaal, R's, C's, in en uitgangstrafo, gedrukte bedrading, ferriet-antenne, uitgebreide bouwbeschrijving, draad en soldeer.

van f 148,— voor f 78,—

grote AVO meter type D in prima staat van f 365,— voor f 95,—

grammofoonmotor, 4 snelh. met pick-up, slechts f 27,25

Revox stereo recorder, type E36, overjarig van f 1295,— voor f 895,—

Philips variac type 84502 0-130 V, 730 W f 65,— idem 0-220 V, 110 W f 29,50

Philips modulatie versterker, type 2845 van f 795,— voor f 195,—

Philips Cartomatic buizentester met pons, kaarten, 16 sokkels f 175,—

Omvormer 24 V DC. input 220 V. 50 hz. 350 W output f 250,—

Autoradio 6 en 12 V met speaker, antenne, ontst. en bevestigingsmat., slechts f 178,—

R.T.V. condensator microfoonelement f 17,50

R.T.V. condensator microfoonhuis f 17,50

Telefunken condensator microfoon type KM 53 compl. met voeding, windkap etc. van f 1078,— voor f 575,—

Hammond nagalm unit f 45,—

Ingeruilde televisie apparaten v.a. f 198,— met ½ jaar garantie ook op beeldbuis.

Nieuwe buizen met volle garantie

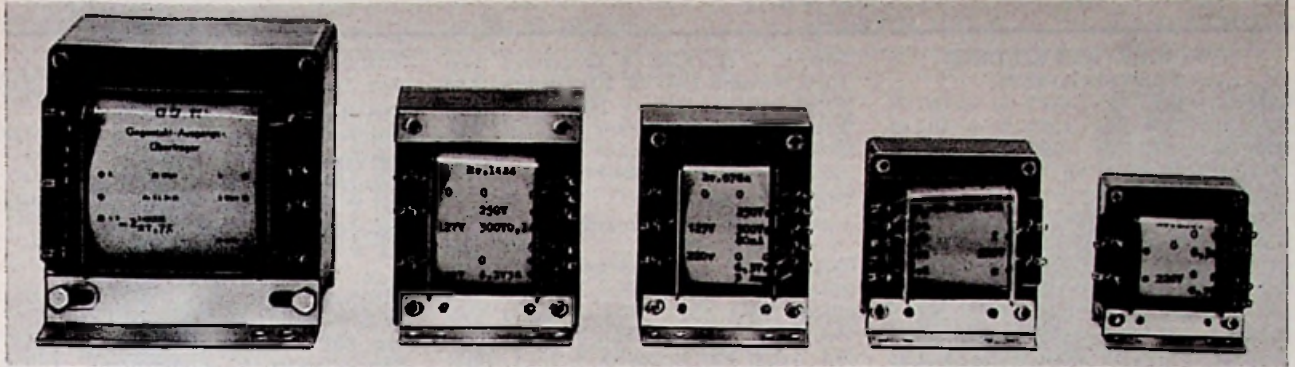
AZ1 f 2,50	ECC189 f 6,—	EF85 f 3,—	EL83 f 4,20	PABC80 f 3,50	PL83 f 4,10
AZ41 f 2,10	ECF80 f 3,90	EF86 f 3,25	EL84 f 3,—	PCC84 f 3,75	PL84 f 3,30
EAA91 f 2,50	ECF82 f 4,20	EF89 f 3,—	EL86 f 3,20	PCC85 f 3,25	PY80 f 2,75
EABC80 f 3,25	ECH3 f 4,75	EF91 f 3,75	EL90 f 3,—	PCC88 f 5,25	PY81 f 3,—
EAFA42 f 3,25	ECH4 f 4,75	EF93 f 2,70	EL91 f 3,75	PCC189 f 6,—	PY82 f 3,—
EBC41 f 3,50	ECH21 f 4,15	EF94 f 2,70	EL95 f 3,25	PCF80 f 3,90	PY83 f 3,50
EBC81 f 2,75	ECH42 f 3,75	EF95 f 3,75	ELL80 f 6,50	PCF82 f 4,50	PY88 f 3,75
EBL1 f 5,25	ECH81 f 3,—	EF97 f 3,30	EM4 f 4,25	PCL81 f 5,75	UBC81 f 2,75
EBL21 f 4,15	ECH83 f 3,25	EF98 f 3,30	EM80 f 2,75	PCL82 f 4,—	UBF89 f 3,25
ECC81 f 3,60	ECH84 f 3,75	EF183 f 4,75	EM81 f 3,25	PCL83 f 5,75	UCH81 f 3,—
ECC82 f 3,30	ECL80 f 3,60	EF184 f 4,75	EM84 f 3,90	PCL84 f 4,65	UCL82 f 4,25
ECC83 f 3,30	ECL82 f 4,20	EF804 f 5,75	EM85 f 3,50	PCL85 f 4,50	UF80 f 3,—
ECC84 f 3,75	ECL84 f 4,65	EL34 f 6,75	EM87 f 4,—	PCL86 f 4,25	UF85 f 3,—
ECC85 f 3,30	ECL85 f 4,50	EL41 f 3,75	EM840 f 3,75	PF86 f 3,80	UF89 f 3,—
ECC86 f 7,20	ECL86 f 3,90	EL42 f 3,60	EZ80 f 2,20	PL36 f 5,25	UL84 f 3,20
ECC88 f 5,75	EF80 f 3,—	EL81 f 4,80	EZ81 f 2,50	PL81 f 4,75	UY82 f 3,—
ECC91 f 3,—	EF83 f 4,25	EL82 f 4,20	EZ90 f 2,20	PL82 f 3,75	UY85 f 2,50

Minimum postorder f10,—. Verzending uitsl. onder rembours of bij vooruitbetaling.

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)



- LÖWE TRAF0's f 5,95
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
 5-15 Ω voor 10 watt HiFi met
 schema
 TRAF0 prim. - 220 - sec. 12 V
 10 Amp. f 18,—
 24 volt 1 Amp. f 7,—
 TRAF0 - prim. - 220 - sec. 2 x
 6,3 volt 1 Amp - gescheiden 100
 V 20 mA f 7,50
 CELTRAFO 220 - prim. sec. -
 - 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met
 aftakking op 300 V 80 mA . . . f 9,50
 CELTRAFO - 220 V - sec. - 6,3-
 3 amp - 250 volt met aftakking
 op 300 V 100 mA f 12,50
 CELTRAFO - 220 V - sec - 6,3
 V - 3 amp 250 V - met aftakking
 op 300 V 150 mA f 15,50
 Vraag onze prijslijst van
 LÖWE TRAF0'S.
 PHILIPS-TRAF0'S
 net 110 - 127 - 220; sec. 2 x
 300 - 75 mA 6,3 V - 3 amp. - 4
 V - 1 amp f 8,50
 net 127 - 220; 2 x 280 V - 75
 mA - 6,3 V - 3 amp - 4 V - 1
 amp f 8,00
 cel-trafo; net 127-220; sec. 1 x
 275 V - 150 mA, 6,3 V - 3 amp f 9,50
 cel-trafo, net 127-220; sec. 1 x
 250 V - 80 mA, 6,3 V - 3 amp f 8,00
 2 x 280 - 75 mA, net 127-220;
 6,3 V - 3 amp f 6,50
 AFTAKBARE WEERSTAND -
 5062 Ω - 17 watt - draad ge-
 wonden 10 st. f 2,—
 Siemens - THERMO-RELAIS
 - 1 maakcontact f 0,75
 SMOORSPOEL 100 mA - 300 Ω
 Aftakbaar f 2,50
 2-TOETSENSCHAKELAAR . . . f 1,50
 6-TOETSENSCHAKELAAR . . . f 1,25
 Kleine Potmeters
 300 Ω, 50 kΩ, 100 kΩ, 250 kΩ, ½
 MΩ, 1 MΩ, 16 MΩ . . . f 0,75 per stuk
 Kleine LUIDSPREKER 150 Ω,
 o 8 cm f 6,50
 SMOORSPOEL 1½ Ω voor laag-
 spanning f 1,75
 ELCO'S
 1 x 8μF - 385 V - Valvo - klein f 0,75
 2 x 8μF - 550 V - Siemens . . . f 1,50
 1 x 16μF - 335 V - Valvo klein . . f 0,50
 KWARTS-KRISTALLEN - Fre-
 quenties - 3540 kc tot 86,25 kc
 per stuk f 2,50
 Vraag onze lijst van kristallen
 CEL-B30 - C 1 Amp f 2,50
 CEL-B30 - C 1½ Amp f 3,50
 TOROTOR-SCHAKELAAR 4 x
 4 standen f 0,50
 ERRES TV MASKER 53 cm
 beeldbuis f 5,—
 MASKER 53 BEELDBUIS
 makkelijk te bewerken voor 59
 cm beeldbuis f 1,50
 MASKER 43 cm BEELDBUIS f 1,50
 BEELDBUIS 110°-59 cm . . . f 60,00
 31 SET ZEND-ONTVANGER
 m. buizen, kristallen en schema f 25,—
 Originele voedingseenheid hier-
 voor f 20,—
 Tezamen f 40,—
 VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 45 watt f 2,95
 VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 500 watt f 27,50
 VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1 kW f 37,50
 VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1½ kW f 47,50
 VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1 kW - met gescheiden wikkel. f 57,50
 H.S.-UNIT 110° Valvo no. ztr
 018/20 = met schema f 12,50
 AFBUIGUNIT 110° f 12,50
 idem 90° f 12,50
 H.S.-BUISVOET m. lange kabel
 en aansluitingsklem op beeldb. f 2,—
 BEELDUITGANG VOOR 70° f 2,—
 TELEMICROFOON-ERIKSON f 5,—
 Gebruikte radiotoestellen, su-
 per 5 lamps, 3 golfengtes, voor
 kantoor of werkplaats, prima
 spelend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—
 SILICIUMDIODE (Siemens);
 750 V - max. 600 mA f 5,25
 ELCO; 2 x 125 μF - 50 V . . . f 0,50
 UITGANGEN
 voor EL84 f 2,00
 „ UL41 f 2,00
 „ EL41 f 2,00
 „ EL84 (groot formaat) . . . f 3,50
 Aluminiumplaat:
 100 x 25 cm - doorsn. 1½ mm f 4,00
 DUMPSET VOEDINGSEENHEID
 van 12 V accu op 200 V 50 mA
 gel. sp. Ook voor het lichtnet
 200 V 50 mA. Alle prim. licht-
 netspan. f 4,50
 TV-KASTEN, voor 110° beeld-
 buis, 53 cm f 14,—
 Tank-antenne voet, met verstel-
 baar hulpstuk f 2,50
 Siemens T.V.-cel E220-C300 . . . f 2,50
 AEG seleencil v. TV E220-C400 f 4,50
 Afbuigeenheid Philips
 AT 1005 70° f 4,70
 AT 1006 90° f 4,70
 Machine-bouwdoos
 voor jongens f 3,95
 SILICUM DIODE HS piekspan-
 ning 350 V max. 400 mA f 4,20
 MEETSNOEREN m. testpennen f 1,—
 Snoer-plastic-mantel - 3 ge-
 kleurde aders 3 x 18 x 0,1.
 p. m. f 0,10, p. 100 m. f 8,—
 LUIDSPREKER-ROOSTER
 22 x 6½ cm f 0,75
 ISOPHON LUIDSPREKER
 rond 13 cm f 6,50
 ISOPHON LUIDSPREKER
 ovaal 15½ x 9½ cm f 6,50
 Ingangs- en uitgangstrafo's
 Fabrik. Schäfer. Voor transis-
 tor-balansversterker 1½ W ver-
 mogen met 2 gelijke OC 74
 transistors en schema f 10,—
 Grundig remrelais voor recor-
 der TK30 en TK35 of and. typen f 2,10
 FERRITSTAAF afm. 10 mm
 dik, 10 cm lang f 0,50
 MANNETJES voor bevestiging
 van transistors, per stuk f 0,10
 H.F.-KABEL: 75 Ω per meter f 0,25
 KOPELEFOON-SNOER f 0,50
 BALANS-UITGANG met één
 paar gelijk OC72 f 5,—
 RELAIS op octaal-voet, 200 Ω
 maak-breek-contact f 1,50
 SPOELBLOK - 3 Banden - U.K.G.
 13— 30 } meter
 30— 60 } met. draaischakelaar
 60—200 }
 met. principe en bouwschema . . f 8,50
 HUIS-
 TELEFOON-
 TOESTEL
 Ook geschikt
 voor grote af-
 standen, op-
 roep door in-
 ductor en bel,
 welke zijn in-
 gebouwd; m.
 aansluitgege-
 vens f 12,50



EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT 21 = OC 71 GFT 34 = OC 74
GFT 31 = OC 76 GFT 44 = OC 44
GFT 32 = OC 72 GFT 45 = OC 45
Deze transistoren zijn nieuw en worden gegarandeerd.
Per stuk f 1,25

Valvo transistoren:

OC 53 = OC 57
OC 54 = OC 58 per stuk f 1,—
OC 55 = OC 59
OC 56 = OC 60
GFT 41 = OC 170 f 1,25
GFT 2106 - 8Watt f 1,25
OC 74 p. paar m. koelvinnen f 4,—
OC 72 p. paar m. koelvinnen f 4,—
TF 78 - 1 Watt f 1,50

TRANSISTOREN (uitgesoldeerd)

AF 117 = OC 169 f 1,—
OC 304 = OC 71A f 1,—
OC 318 = OC 74 p. paar f 1,50
OC 615 = OC 171 f 1,—
OC 169 = OC 171 f 0,75
OC 74 p. paar f 1,50

TRANSISTOREN met korte draad-einden)

OC 171 (Valvo) f 2,50
OC 170 (Valvo) f 1,75
Voetjes hiervoor f 0,25

TRANSISTOR-TRAFO'S

In- en uitgangstrafo's voor:
2 x TF 78 p. stel f 5,—
2 x OC 72 of 74 p. stel f 3,75
2 x OC 74 of 74 p. stel (de-gelijkijzer uitvoering) f 4,—

TRANSISTOR-HANDBOEK

(uitgave 1963)
Met alle gegevens en instelmogelijkheden van Europese transistoren. 264 pag. m. vele illustraties f 7,50

VOEDINGSTRAFO'S

Celtrafo x 300 V/85 mA
1 x 6,3 V f 7,50
Smoorspoel 85 mA f 1,75
idem dubbel 85 mA f 1,75
idem enkel 100 mA f 2,25

DIODES

OA 91 miniatuur f 0,30
FM diodes Siemens p. paar ... f 0,30
Silicium-diodes BYY35 komt overeen met OA 214 f 4,75
BA 103 6,3V/250 mA f 1,—
Transitron ED 800
silicium-diode, 800V, peak/1A bij 40 °C f 3,50
Eberle Zener diode 250 mW type 10005-1008-1012 f 4,50

VLAGGELIJKRICHTCELLEN:

AEG B 250 C 125 rond f 3,50

Siemens TV-blokcellen:

E220 C300 f 2,50 B200/160C12 f 35,—
B100/80C12A f 25,— B180/200C75A f 25,—
B 180/150C2.2A f 15,—

AEG VLAKCEL:

E220 C300 f 3,50 E220 C45/80 f 1,80

ELCO'S:

TV elco Siemens 200+100+50
+25 µF 350/385 V f 1,95

Elco 2 x 25 µF/350 V Siemens f 1,—
Elco Dominat 1200 µF 200/220 V f 4,75
Elco Dominat 3300 µF 100 V ... f 5,75
Elco 16 µF 300 V koker f 0,50
Elco 32 µF 275 V koker f 0,75
Elco 250 µF 8 V koker f 0,75

CONDENSATOREN:

(metaal-papier uitvoering)
4 µF 650 V AC f 4,75
16 µF 650 V AC (3,25 A) f 7,50
25 µF 380 V AC f 3,50
5 µF 380 V AC f 1,75
per 10 stuks f 15,—
per 100 stuks f 110,—

DRAAL-CONDENSATOREN:

2x500 pF afgeschermd (Hopt) f 2,75
2x16 pF miniatuur f 2,—
Luchttrimmers Philips 16 pF f 0,25
per 10 stuks f 2,—

KABEL EN DRAAD

(prijzen per meter)
Telefoonkabel:
40 ad. ... f 1,25 60 ad. ... f 1,75
80 ad. ... f 2,50 100 ad. ... f 3,50
Zend-coaxkab. nieuw (72 Ohm) f 0,50
Buiskabel UHF 300 Ohm f 0,40
Lint-lijn 240 Ohm f 0,40
Rubberkabel 4x2,5 speciaal ... f 1,50

TV ANTENNES merk SONIM

m. 5 jaar fabrieksgarantie, 11 mm buis zwaar geëloxeerd:
3 el. Lopik f 17,50
12 el. Langenberg f 20,—
Band IV antennes 12 el. f 18,—
idem 15 el. f 20,—
21 el. m. ondersteuning f 30,—
T.V. Antenne merk Flintstone
3 el. Lopik, zwaar geëloxeerd f 15,—

DRUKTOETSSCHAKELAARS:

4 toetsen zelfst. lossend f 3,75
5 toetsen rechtstandig 6x2 st. f 3,75
Omschakelaar UHF f 1,—
Schakelaar v. bandrec. m. diverse mogelijkheden f 3,50
Microschakelaars 2A/600V f 1,75

PLUGGEN:

Amphenol 7 pins kabel- en chassis deel f 3,50
idem 15 pins kabel- en chassis-deel f 4,50

KANAALKIEZERS:

Philips AT 7635 nieuw m. buizen f 14,75
Fijnregeling v. UHF tuner ... f 2,50
Afbuigspoel AT 1006 f 5,—
idem AT 1005 f 5,—

DONDERDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN.

Ionenva-magneet f 1,50
Teleklar voor het lijnenvrij maken van het beeld (alleen v. 110 graden beeldbuis) f 3,—

SCHAALKERNEN:

Ferrietschaalkernen 15 of 20 mm compl. m. spoelhouder ... f 0,50
Trillers synchroon 6 pins 6V f 3,75
Trillers 4 pins 6 V f 3,75
Transistor-batterij 9 V f 0,90

Trimpotentiometers div. waarden (per 10 stuks) f 2,50

VOOR DE KNUTSELAAR!!!!
Knutselkompassen f 1,50

OMVORMERS:

Roterend, in: 24 V DC; uit: 220 V AC; 50 per. 75/125 W ... f 55,—
Roterend, in: 6 V DC; uit: 220 V DC (voor Philips of andere gelijkspanningsscheerapparaten) f 7,—
Triller-omvormer; in: 6 V DC; uit: 220 V AC 50 per./35 W ... f 45,—
Ferrietkralen v. gloeidraad ... f 0,25
Microfoontrafo Sennheiser mod. TM 001 wikkelverh. 1:15 f 3,25

BUISVOETEN:

Noval f 0,20
Noval keramisch f 0,30
Noval m. afschermbus f 0,50
Miniatuur f 0,20
Rimlock f 0,20
Octal-USA f 0,30
Transistorhouder f 0,25

RELAIS:

10000 Ohm 2x maak en breek f 3,25
200 Ohm 10 A per kontakt ... f 2,75
5800 Ohm Kaco min. relais 4x maak en breek f 6,25
4000 Ohm Siemens kamrelais type T ris 162 A herm. gasdicht afgesloten 4x maak en breek f 7,50
15 0000 Ohm Zwergpol-relais, gasdicht, gouden contacten ... f 12,50
Coaxiaal-relais 24 V 72 Ohm ... f 7,50
Luidsprekers Philips 13 cm Ø v. auto-radio e.d. f 6,25

RELEASE; PARACHUTE

RIPCORD AUTOMATIC type F-1 (66k te gebruiken als kookwekker) 24 sec. schakeluurwerk f 4,75
Radio-boutjes M3 2½ cm lang 100 stuks f 0,75
Ferriet staven lang 9 cm, 1½ cm dik p. paar f 1,95
KSB 902 = 2 AP 1 nieuw in doos f 17,50

ALUMINIUM platen 28x42 (worden niet verzonden) f 1,50

GEEN POSTORDERS ONDER

F 5,—

SARAH Reddings zend-ontvanger Speech unit Type 8174 met liniaal-antenne f 4,75

De aristocraat onder de communicatie-ontvangers: REDIFON R-50. 13,50 Kc - 32,5 Mc in acht bereiken. M.F. 110 Kc en 465 Kc met kristalfilter; bandbreedte regelbaar in 5 stappen; 12 buizen; S-meter e.d., compleet met voeding (220 Volt). Deze unieke set kost f 275,—
(WORDT NIET VERSTUURD.)

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

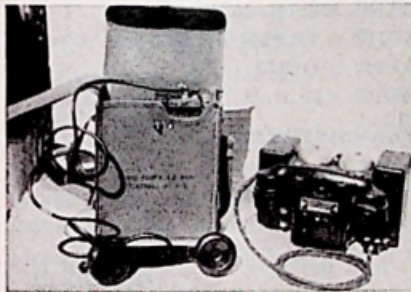
TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

RADIO- EN INSTRUMENT- KNOPPEN

Creme m. gouden rand Ø 45 mm f 0,35
 Creme m. gouden rand Ø 32 mm f 0,30
 Idem bruin f 0,30
 Creme m. goudplaatje Ø 20 mm f 0,25
 Zwart autoradioknopje Ø 22 mm f 0,25
 Pijlknopjes zwart of wit p. stuk f 0,25
 Philips instrumentknop Ø 60
 mm asgat 8 mm f 1,95
 Idem met pijl asgat 10 mm . . . f 1,95
 Geluidsbandhaspel Ø 180 mm,
 nieuw in doos f 1,—
 Zoemer, 6 V, 40 Ω f 0,65

Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz
 tot 10 kHz; kogelkarakteristiek: imped
 50 k en 200 Ω f 35,—
 Stabilisatorbuis NS2 = CV 1199-100 V,
 30-180 mA f 3,50
 Zendtriode 15 E = HC30 - 4 V, 4 A tot
 400 Mc, 20 watt (Eimac) . . . f 7,50
 Kwikdamp gelijkrichter 816 . 2,5 V, 2
 A, 5 kV, 500 mA f 4,50



Veldtelefoon, type EES, nieuw in doos,
 met inductor, per stuk f 30,—, per stel
 f 55,—

Veldtelefoon, type DMK 5, in kistje,
 met inductor p. stuk f 25,—

Draadweerstand 1 watt
 4 Ohm of 50 ohm of 100 ohm
 of 100 ohm, per stuk f 0,30
 Philips booster-trafo prim 220
 volt; sec 220 V 20 mA en 6,3
 volt 400 mA f 2,95

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
 Miniatuur, 7 pens f 0,25
 Rimlock f 0,15
 Loctal f 0,35
 Ker. miniatuurvoet 7 pens . . . f 0,30
 keramisch 4 pens AM f 0,40
 keramisch 6 pens AM f 0,40
 Noval + bus f 0,40
 Ker. Novalbuisvoet f 0,35
 Novalbuisvoet met vert. draad-
 steun f 0,50
 TV ant.stekker 3/4 mm voor lint
 en buiskabel f 0,25

AFSTEM C's

2 x 15 pF met vertraging f 1,95

6 x 50 pF keramische as en
 trimmers 9 pF f 4,50
 Differentiaal C 2 x 50 pF f 1,25
 Meetcel 1 mA f 1,25

Philips tolrimmers

3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
 per 100 stuks f 25,—

SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 f 2,50
 E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—
 E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95
 E250 C180 f 3,25 M30 C300 f 1,95
 E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95
 V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

Siemens triller 6 V niet synchr.
 met draadaansluiting f 5,95

N.T.C. weerstanden 300 Ω f 0,50
 1000 Ω f 0,60
 1,5 Ω f 0,50
 1500 Ω f 0,50



A. Bruggelijkrichteel B25c,
 5 amp. f 8,50
 idem, 2 amp, f 4,75

C. Accu, 2 volt, 20 amp., afm. 7,5 x 10
 x 12 cm, nieuw in doos f 4,50

ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
 400 x 400 x 1,5 mm f 3,00
 400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
 550 x 250 x 1,5 mm f 2,25
 Koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5
 mm f 1,—

Draaischakelaar 4 standen 3
 moedercontacten f 0,50

Triller unit, output 220 V, 15
 watt, 50 Hz, leverbaar voor 6
 volt input f 15,—

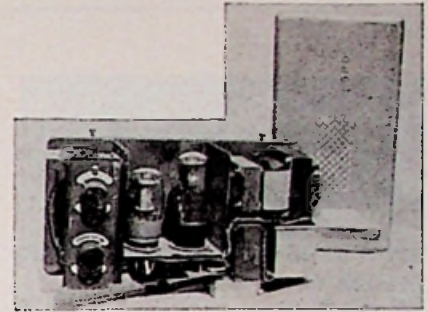
UNIVERSEELMETERS

meetbereiken
 10 2000Ω/volt f 19,—
 17 3300Ω/volt f 28,—
 20 4000Ω/volt f 38,—
 18 20000Ω/volt f 48,—
 20 20000Ω/volt f 63,—

Ph. voedingstrafo. pri; 127-220
 volt. sec; 2x290 volt- 90 mA,
 1x6,3 volt-3,5 amp. f 10,50

Ph. celvoedingstrafo. pri; 127-
 220 volt. sec. 250 volt-50 mA,
 sec. 6,3 volt-1 amp. f 5,75

**ONZE ZAAK IS MAANDAGS
 DE GEHELE DAG GESLOTEN**



Radio distributieversterker: 4 watt,
 220 volt, met de buizen AL4 en 1805, in
 metalen kastje, voor slechts . . . f 9,50

Neem geen RISICO.

Speciale aanbieding Nieuwe Beeld-
 buizen met originele fabrieksgarantie
 1/2 jaar.

AW 43-69 f 79,50 AW 53-88 f 99,50
 AW 43-80 f 79,50 MW 53-20 f 109,50
 AW 43-88 f 79,50 MW 53-80 f 109,50
 AW 53-80 f 99,50 MW 61-80 f 239,50

Als speciale attractie geven wij
 bij aankoop van een nieuwe
 beeldbuis f 10 voor een oude
 beeldbuis.

AW 47-91 f 89,50 AW 59-90 f 109,50
 AW 59-91 f 109,50

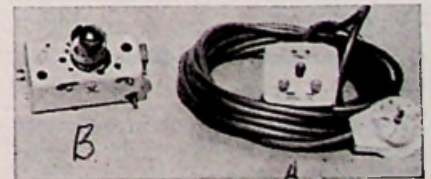
Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44
 cm f 3,95

BLOKCONDENSATOREN

MPM 4 μF 220 volt AC f 2,50
 0,01 μF 7kV DC f 2,—

TCC „Cathodray Visconol,, condensator

0,25 F - 4 kV DC working f 4,50
 0,025 F - 8 kV DC working f 3,50
 0,0005 F - 20 kV DC working f 2,50
 Afstemknop HRO ontvanger,
 nieuw in doos f 9,50
 Hartig Microswitch, 1 x breek f 2,50



A. Saba radioafstandbediening: met 3
 druksch., 2 omsch., 2 indicatielamp-
 jes, 7 m 14-aderigkabel met 14-polige
 plug, nieuw in doos f 6,50

B. Telefunken FM-turner: met buis
 ECC85 en schema f 10,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 2013 09

MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000 toeren 220 V 40 W f 8,95
Uniperm miniatuur motor 6 tot 12 volt DC f 1,75
Siemens phuls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz f 3,95

RECORDERTELLERS

Uher teller met nulinstelling f 2,95

RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg. mono f 3,75
stereo f 3,75

RECORDER LANGSPEELBAND

1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12,50
900 feet = 280 m 13 cm hsp. f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. f 10,00

RELAIS

Siemens vlakrls 500 Ω 2 x maak f 1,95

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

Vitromh.
GL 50, GL 5600 p/stuk f 0,25
Philips 270 Ω 16 watt f 0,65
Philips 82 Ω met aftaklip f 0,65
39 + 42 k Ω , 9 watt f 0,50

UNIVERSEEL DIODE f 0,30

Telefunken TV bedieningspaneel m. pot.meters en schakel. f 9,50

AEG motor 24 volt AC 50 Hz \pm 375 toeren synchroon f 3,75

A. Philips meter: 0-100 uA, 110/130 mm \emptyset f 19,50

B. Philips profielmeter: 0-200 μ A, 60/140 mm \emptyset f 35,—

C. Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm \emptyset f 14,50

F. Voltmeters: 0-30 volt af 0-300 volt AC f 7,90

Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC f 7,90

DRAADGEWONDEN POTMETERS

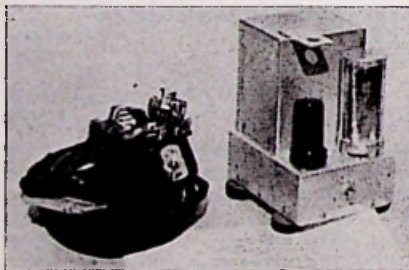
2 x 50 k Ω op één as f 1,25
Colvern 1000 Ω of 5000 Ω 1 watt f 1,—
2,98 Ω 8 watt f 4,95
5000 Ω 25 watt f 6,95
2 x 5000 Ω 10 watt f 7,50
2 x 10k Ω 5 watt f 3,95
500 Ω 5 watt f 2,95

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k tot 10 M Ω log of lin p. st. f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5M Ω p. stuk f 0,40
Draadgewonden
5 k - 20 k - 25 k 3 Watt p. stuk f 1,25
30 k 10 watt f 4,95

ROLCONDENSATOREN

0,1 μ F 500 volt f 0,30
0,01 μ F 500 volt f 0,25
1 μ F 500 volt f 0,50



Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen; geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR 88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts f 19,50

Stereo: 2 x 1,3 M
2 x 250k f 1,25

Miniatuur:
5 k Ω + schakelaar f 1,—
25 k Ω + schakelaar f 1,—
10 k Ω + schakelaar f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Smooerspooel, 125 mA. 6 Hz. f 1,95

TV. HS-tarfo, 110° f 9,50

Speciale aanbieding transistors en diodes

TEKADE

GFT26 = OC72 — GFT31 = OC76
GFT42 = OC171 — GFT44 = OC44
GFT22 = OC71 — GFT45 = OC45
GFT43 = OC170

Al deze transistoren zijn fabrieksnieuw dus niet gebruikt of aan gesoldeerd en kosten slechts p. st. f 1,—
GFT4112/30 = OC16 f 1,50

SIEMENS

TF80 = OC16 f 2,50
TF78 = OC74 spec. f 1,50
TF77 = OC74 f 1,50
BA103 siliciumdiode f 1,—
AF116 = OC170 f 4,75
AF117 = OC169 f 4,75
AD103 - 20 watt f 3,75

TRANSISTOREN

GFT 2106 8 watt f 1,25
Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 100 Ω tot 15 M Ω
 $\frac{1}{2}$ watt per stuk f 0,10
1 watt per stuk f 0,15

Valvo LDR weerstand O3 f 1,25

Miniatuur Microswitsch 1 x wissel, 250 volt 6 amp. f 1,25

Afstemcondensator
2 x 490 pf f 1,95

Ferriet schaal kern
15 mm, 20 mm, 22 mm \emptyset p. st. f 0,25

Grundig recorderkopje dubbelspoor f 4,75

A. Isophon luidspreker P13, 130 mm \emptyset , 5 Ω , 3 watt f 6,50

B. idem P915, ovaal, 155 x 95 mm, 5 Ω , 3 watt f 6,50

F. Philips luidspreker, (model AD 3500), 130 mm \emptyset , 5 Ω , 3 watt f 6,50

LUIDSPREKERS

Siemens 70 mm \emptyset 5 Ω transistor f 3,95
Blaupunkt ovale lsp., 4 W, 5 Ω , afm. 180 x 130 mm, hoogte 80 mm f 8,50

Lorenz 6 watt 5 Ω luidspreker, afm. 210 x 150 x 60 mm, speciaal voor inbouw in koffers of klankzuilen f 8,95

ONZE ZAAK IS MAANDAGS
DE GEHELE DAG GESLOTEN

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 129

bij de Wagenbrug

TELEF.: 11 79 48

DEN HAAG

GIRO: 201 309

Luidspreker-rooster, wit of
bruin 135x230 mm f 1,50
Alm. metaalraaster (Goud)
220x130 mm f 0,50
150x95 mm f 0,35
Ph. ovale luidspreker 155x105
mm, 3 watt, 5 ohm f 7,50

EMI collectormotor interm. 1/2
pk bij 15 000 toeren 130 volt. . . f 8,95
Siemens vacuum dwergrelais
2 x wissel. 15Ω 12 tot 100 V . . f 12,50
Bimetaalrelais: R = 1 Ω, 1 x
maak f 1,—
Grundig geluidsbandhaspels,
18 cm ø per stuk f 0,80

A. Feho luidspreker, in schaalvormig
kastje, 5 Ω, 3 watt f 14,95

B. idem ovaal, 260 x 150 mm, 6 watt
5 Ω dubbel conus f 11,50

SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren
2 x 0,75 per meter f 0,13
per 100 meter f 11,25
T.V. lintkabel 300 Ω per meter . f 0,15
per 100 meter f 13,—
montagedr. div. kleuren 0,7 mm
- per meter f 0,05
per 100 meter f 4,50
afgeschermd dr. 0,7 mm p. m. f 0,30
per 100 meter f 22,50
TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m. . . f 0,15
Banaanstekers per stuk . . . f 0,09

Soepele kabel 7 x 0,15.

gekleurde aders,

mantel grijs, p. mtr f 0,50

p. 100 mtr f 35,—

Wisi. koffer antenne inschuif-
baar, totaal lengte 47 cm . . . f 2,75

Roka TV antenne sprieten voor
kamer gebruik. 63 cm lengte
per stel f 5,—

Hirschmann. 7 delige telecoop
staafantenne, 1 meter lang . . f 4,95

A. Mayer druktoetsschakelaar: 5-toets
2 x per wissel per toets f 4,50

C. Mayer ker. druktoetssch.: 3-toets,
4 x per wissel per toets f 8,50

B. Mayer druktoetssch.: 3 toets, 2 toet-
sen, 2 x wissel, 1 toets 1 x uit . f 3,50

F. Petrick druktoetssch.: 5-toets, 6 x
wissel per toets f 3,50

TUMBLER SCHAKELAARS

enkelpolig aan/uit f 0,30
dubbelpolig aan/uit f 0,40

MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos f 8,95
Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—
Magn. oortelf. met oorbeugel
snoer en 3,5 mm plug in div.
aanpassingen 10 - 2000 Ω, per
stuk f 1,50
Kristal oortelefoon f 1,50

TRAFOS

110/220 V / 6,3 V 2,5 A f 2,95
127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16
24 volt, 1,5 A f 10,—
0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 -
225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50

Speciale aanbieding PARMEKO C core
Trafo's in diverse uitvoeringen.

Prim; 11/230 volt 50 Hz. Sec; 2 x 1000
volt - 530 mA f 75,—
idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 110 en
70 mA f 20,—

ECC 81, gebruik doch prima 60
à 90% 4 stuks voor f 5,—

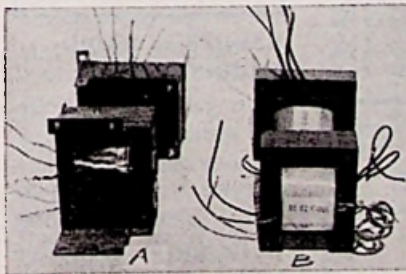
EF 86 gebruikt doch prima 60
à 90%. 4 stuks f 5,—

Pri: 110-230 volt. Sec. 300-250-0-250-300
volt, 60 en 40 mA f 9,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-
12-14-16-18 volt, 5 amp. f 13,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-
12-14-16-+-20 volt, 5 amp. . . . f 16,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-
12-14-16-18-24 volt, 5 amp. . . . f 17,50



A. Philips voedingstrafo voor cel: 250
volt, 150 mA, 1 x 6,3 V-3,5 amp., 1 x 6,3
V-1 amp., prim. 0-110-125-145-220 volt
f 9,50

B. Voedingstrafo: prim. 110 volt; sec.
250 volt 500 mA. 6,3 volt 6 amp., per
stuk f 12,50, 2 stuks (is 220 volt) f 20,—
127 V prim.; sec 6,3 V 1,5 amp f 1,75

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde
artikel 10% korting



Voor de zendamateur: TU-box uit
BC375 voor slechts f 9,50

VHF. Ontvanger en zender,
type 2002. Frequentie 121,5 Mc
MF. freq. 9,72 Mc, met 17 bui-
zen 6,3 volt, serie (EF91 enz.)
met schema en techn. geg. . . f 47,50
WS 31 set, zend-ontvanger,
freq. 40-48 Mc. met 18 buizen,
met voedingsunit 24 volt DC.
en aansluitkabel en schema's,
compleet f 30,—

VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50
127-220 V, 1000 W f 37,50
127-220 V, 1500 W f 42,50

UITGANGSTRAFO'S

SIEMENS

EL84 op 5 Ω, Klein model . . . f 1,50
EL84 - 3 en 5 Ω, 6 W f 2,—
Balans 2 x EL84 op 5 Ω f 2,95

TELEFUNKEN

7000 Ω op 5 Ω f 2,—
Voor de geluidstechniek Philips
luidspreker aanpassingstrafo
100-80-70-50 volt, 6 watt op 5 Ω f 3,95
miniatuur 1 op 1 trafo 2,2 hy f 1,50
Driver trafo type 132 van OC71
op 2 x OC72 f 1,50
Philips drivertrafo OC30 op
2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50

Parmeko balansuitgang

primair 4000 Ω sec. 100 Ω . . . f 12,50
Min. balans uitgang f 2,—
Min. balans ingang f 2,—
Transistor-uitgang 2x OC74, 5 Ω f 2,50
Philips C kern transistorbalans-
uitgang 2x OC74 f 3,50
Philips afbuig unit AT 1005
en AT 1006 p/stuk f 5,—
Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy f 1,50
Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50

Verzending uitsluitend onder rem-
bours of bij vooruitbetaling. Verzend-
kosten voor de koper Voor postorders
beneden f 10 worden de verpakings-
kosten gerekend op minimaal f 0,50
per pakje.

F. Ker. draaich. 1 moeder, 9
standen, 2 deks non-shorting . f 3,95
VALVO ELCO'S met schroef 385 volt
1 x 100μF f 1,75

**NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING
bij afname van 25 stuks 10% korting**

AL 4	f 4,—	ECH 3	f 4,25	EY 80	f 2,50	UAF 42	f 3,—
AX 50	f 10,80	ECH 21	f 4,—	EY 81	f 2,75	UBC 41	f 2,50
AZ 1	f 2,25	ECH 42	f 3,25	EY 86	f 3,—	UBC 81	f 2,50
AZ 4	f 4,—	ECH 81	f 2,50	EY 87	f 3,—	UBF 80	f 2,75
AZ 11/12	f 2,75	ECH 83	f 2,90	EY 88	f 3,50	UBF 89	f 2,75
AZ 41	f 2,—	ECH 84	f 4,—	EY 91	f 3,60	UBL 1	f 4,80
AZ 50	f 5,75	ECL 11	f 5,75	EZ 4	f 2,75	UBL 21	f 4,—
CF 3	f 0,75	ECL 80	f 3,25	EZ 11	f 2,75	UC 92	f 2,75
GK 1	f 1,75	ECL 82	f 3,75	EZ 12	f 2,75	UCC 85	f 3,25
DAF 91/96	f 2,90	ECL 84	f 4,25	EZ 40	f 2,25	UCH 4	f 4,25
DC 96	f 4,40	ECL 85	f 3,75	EZ 80	f 2,—	UCH 21	f 4,—
DF 91/92	f 4,90	ECL 113	f 5,50	EZ 81	f 2,25	UCH 42	f 3,25
DF 96/97	f 2,50	EF 6	f 4,75	EZ 90	f 2,—	UCH 81	f 2,50
DK 91/92	f 3,—	EF 20	f 4,75	EZ 32	f 6,80	UCL 82	f 4,—
DL 92	f 3,—	EF 42	f 4,25	EZ 34	f 5,60	UF 80	f 2,75
DL 94	f 2,75	EF 41	f 3,25	PC 86	f 4,50	UF 85	f 2,75
DL 95	f 2,75	EF 42	f 3,25	PC 88	f 4,25	UL 41	f 3,25
DM 70/71	f 2,50	EF 83/85	f 2,50	PC 92	f 2,25	UL 84	f 2,75
DY 80	f 3,25	EF 86	f 2,75	PC 93	f 2,50	UM 4	f 7,60
DY 86	f 3,25	EF 89	f 2,75	PC 97	f 2,75	UM 80	f 4,—
DY 87	f 3,25	EF 91	f 2,75	PCC 84	f 3,—	UY 1 N	f 2,50
EAA 91	f 2,75	EF 93	f 2,50	PCC 85	f 3,—	UY 42	f 2,25
EABC 80	f 2,75	EF 94	f 2,50	PCC 88	f 4,75	UY 85	f 2,25
EAF 42	f 3,10	EF 95	f 3,50	PCC 189	f 5,40	U 4	f 3,25
EBC 3	f 2,—	EF 97	f 3,25	PCF 80	f 3,25	U 5 Y 3	f 2,—
EBC 41	f 3,—	EF 98	f 3,25	PCF 82	f 4,—	L 6	f 5,90
EBC 81	f 2,50	EF 183	f 3,75	PCF 85	f 4,75	6 SA 7	f 5,—
EBC 91	f 2,50	EF 184	f 3,75	PCF 802	f 4,75	6 SJ 7	f 6,75
EBF 2	f 2,50	EF 804	f 5,75	PCL 81	f 4,50	6 SK 7	f 5,—
EBF 80	f 4,75	EK 90	f 3,—	PCL 82	f 3,25	6 SL 7	f 4,75
EBF 89	f 2,50	EL 3	f 3,—	PCL 84	f 4,—	6 SN 7	f 4,—
EBL 1	f 4,75	EL 6	f 4,25	PCL 86	f 3,50	6 SQ 7	f 4,75
EBL 21	f 4,—	EL 12	f 7,75	PF 80	f 6 V 6	6 V 6	f 2,75
EC 85	f 4,75	EL 34	f 6,—	PCL 85	f 3,75	12 BE 6	f 7,75
EC 86	f 4,75	EL 41	f 3,25	PL 21	f 4,—	12 SA 7	f 5,—
EC 92	f 2,50	EL 42	f 3,25	PL 36	f 4,75	12 SK 7	f 4,75
ECC 40	f 4,—	EL 81/82/83	f 4,—	PL 81	f 4,—	12 SL 7	f 7,50
ECC 81	f 2,75	EL 84	f 2,50	PL 82	f 3,25	12 SN 7	f 5,50
ECC 82	f 2,75	EL 86	f 3,25	PL 83	f 3,50	12 SQ 7	f 4,75
ECC 83	f 2,75	EL 90	f 2,75	PL 84	f 3,—	25 L 6	f 5,—
ECC 84	f 3,25	EL 91	f 3,50	PLL 500	f 2,—	35 Z 5	f 3,50
ECC 85	f 2,75	EL 95	f 2,75	PLL 80	f 6,—	50 B 5	f 4,25
ECC 86	f 6,50	ELL 80	f 6,—	PY 80	f 2,50	80	f 3,—
ECC 88	f 4,75	EM 80	f 2,50	PY 81	f 2,50	329/W 15	f 6,—
E 88 CC	f 5,75	EM 81	f 3,—	PY 82	f 2,50	451/R 200	f 4,75
ECC 91	f 2,60	EM 84	f 3,—	PY 83	f 2,50	452/W 20	f 6,—
ECC 189	f 5,40	EM 85	f 3,50	PY 84	f 3,25	807	f 7,75
ECF 80	f 3,50	EQ 80	f 5,50	PM 88	f 3,50	4673	f 3,—
ECF 82	f 3,50	EY 51	f 2,75	UABC 80	f 3,—		

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

**BEELEDBUIZEN NIEUW
in doos, met originele GELIJKRICHTCELLEN
fabrieksgarantie.**

GEEN RISICO.	B 30 C 30	f 3,75	B 250 C 100 vlak	f 4,50	
AW 43-80	f 95,—	B 30 C 600	f 3,75	B 250 C 125	f 4,75
AW 43-88	f 85,—	B 30 C 1 A	f 4,75	B 250 C 150	f 5,25
AW 47-91	f 110,—	B 30 C 2 A	f 6,75	TRANSISTOREN	
AW 53-80	f 185,—	B 30 C 3 A	f 10,75	OC 16	f 2,50
AW 53-88	f 125,—	B 30 C 4 A	f 12,75	OC 44	f 1,50
AW 59-90	f 145,—	B 30 C 5 A	f 13,50	OC 45	f 1,10
MW 6-2	f 45,—	B 30 C 6 A	f 23,50	OC 70	f 1,10
MW 22-16	f 60,—	B 30 C 10 A	f 32,50	OC 71	f 1,10
MW 31-74	f 70,—	E 250 C 50	f 3,25	OC 72	f 1,10
MW 06-44	f 76,—	E 220 C 300	f 5,75	OC 74	f 1,10
MW 43-69	f 97,50	E 220 C 350	f 6,—	OC 76	f 1,50
MW 33-80	f 145,—	E 220 C 400	f 6,50	OC 170	f 1,50
MW 53-20	f 145,—	E 250 C 350	f 7,—	AD 103	f 2,75
MW 61-80	f 310,—	B 250 C 80 vlak	f 3,75	Univers. Diode	f 0,50

VRAAGT PRIJSCOURANT

Wij wensen onze
geachte cliënteel
prettige feestdagen
en een
voorspoedig 1964.

Draagbare transistor
auto-radio, met 3
golfbereiken, balans-
eindtrap, inschuif-
bare antenne, 7 trans

f 110,—

TRANSFORMATOREN

2 × 250 V, 6,3 V, 4 V, 85 mA	f 8,50
1 × 250 V, 6,3 V, 100 mA	f 9,75
1 × 250 V, 6,3 V, 125 mA	f 12,75
1 × 250 V, 6,3 V, 150 mA	f 14,—
1 × 250 V, 6,3 V, 200 mA	f 19,50
1 × 250 V, 6,3 V, 60 mA	f 6,75
1 × 250 V, 6,3 V, 80 mA	f 7,75
trafo SEC. 20 V.-1 Amp. 60 V.- 40 mA.	f 3,—
trafo SEC. 12,6 V.-1 Amp. 60 V.-20 mA.	f 2,75

UITGANGEN

Siemens: HiFi 5200-5Ω	f 3,75
Grundig uitgang 7000/5Ω	f 3,25
Grundig uitgang 5000/5Ω	f 3,75
Grundig uitgang, fors model 5200/5 + 200Ω	f 4,—
Balansuitgang 2 × EL84	f 5,—
Balansuitgang 2 × ECL82	f 5,—

Speciale aanbieding LUIDSPREKERS

10 W 25 cm rond	f 12,75
30 W 30 cm rond	f 79,—
12 W 18 × 22 cm ovaal	f 14,75
6 W 20 cm rond, dubb. conus	f 9,50
Drukkamer luidspr.	f 9,75
10 W 20 cm rond ferritmagneet	f 11,75
3 W 10 × 15 cm	f 9,75
4 W 6 × 25 cm	f 13,50
5 W 9 × 36 cm	f 14,75
Heco hoogtoonspeaker	f 7,80
Acculaders 2-4-6 V 1 A en 12 V	f 12,50

SMOORSPOELEN

60 mA	f 2,25	150 mA	f 4,50
75 mA	f 2,75	300 mA	f 6,75
100 mA	f 3,75		



ROBUK

Engelse bandrecorder,
3 snelheden, 3 motoren
monitor, toonregeling,
truc-opname,
magisch oog, toerenteller,
geheel compleet in koffer
met microfoon
zonder band
f 398,—

DRAAGBARE

TRANSISTOR RADIO

met FM, MG en LG,

11 trans. uitschuifb.

ant. f 85,—

met aansl. voor auto-

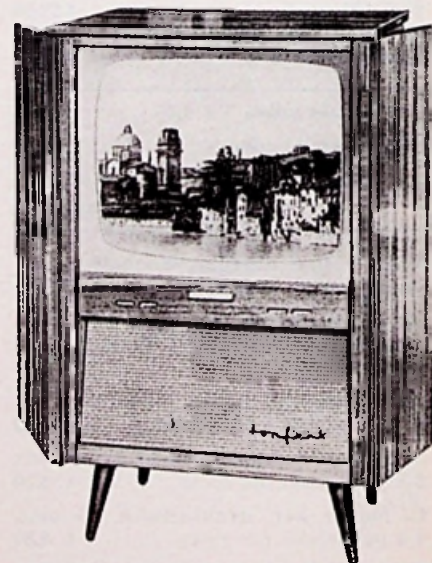
ant. en auto-accu.

RADIO'S en RADIO-COMBINATIES

Duits radio chassis, stereo 8 druktoetsen, dubb. toonregeling, 3 golfbereiken en F.M., ferrit-antenne, geheel compleet en speelklaar met buizen zonder speaker en kast

f 165,—

9 volt accu	f 7,75
9 V acculader	f 12,75
PLASTICDOZEN zeer handig voor klein mate- riaal	
12 vakken 5 × 3 cm	f 2,50
15 vakken 7 × 5 cm	f 5,75
24 vakken	f 10,50
5,5 × 5,5 × 6 cm	f 10,50
Combidoos met 2 laden	f 11,50



Staaende TV-kast, leeg, in teakhouten uitvoering; geschikt voor 53 en 59 cm; in solide verpakking; afm.: hoog 74 cm, breed 61 cm, diep 47 cm f 75,—
TV-kast, tafelmodel 43/49 cm f 12,50
Idem 53/59 cm f 25,—



DG4 dicteerapp., compl. m. m. ke en voetpedaal. In dit apparaat is ingebouwd: Pabst motor en Woelke koppen met schema f 149,—
Inductiemotoren 15 W 220 V
 Lorenz, zelfaanlopend f 7,50
 24 volts wissel, langzaamlopende AEG INSTRUMENTMOTOR 375 toeren type SSLK f 3,75
 Lorenz motor voor koeling enz. 110 volt f 3,75
 Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95

Novalvoet f 0,20 Rimlockvoet f 0,20
 Novalvoet met afschermibus f 0,50
 15 cm haspels voor recorder per stuk f 0,75
Bandrecorder tellers m nulinst. f 2,95
SNAREN v. Grundig bandrec.
 type TK20, per stuk f 0,75
Grundig recorderkop groot model; dubb. sp. f 4,75
Woelke recorder wiskop 2 sp. f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75
Woelke recorderkop dubbelsp. f 3,75

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN
 4 spoor opn./weerg. kop f 3,75
 dubbel opn./weerg. kop f 3,75

Graetz recorderkoffer, plat model, grijs met draagriem f 12,50
 Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking f 385,—

BEELDBUIZEN

AW 53/88 110°, m. kl. besch. f 55,—
 AW 59/90 m. kl. beschadiging f 65,—
 AW 61/88 110° f 125,—
 MW 61/80 90° f 125,—
Robuilt beeldbuizen 70°, 90°
 met ½ jaar garantie, 43 cm f 52,50
 53 cm f 69,50
 met inlevering van de oude buis.
Kanaalkiezer
 Philips AT7632/34, N.S.F., voor m.f. 38 Mc met buizen PCF80-PCC88 f 9,75
 zonder buizen f 4,75
 Complete m.f.-strip voor 4x EF91 en EF95 f 4,50
 Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50

Telefooncentrale 10 of 15 lijnen f 125,—
 TV-kast, donker, 43 cm f 12,50
 Hoogsp. units gl. nw. AT2018/20
 110° HSP. unit f 9,50
 Complete H.S. eenheid 110°
 Philips met buishouders, lineairiteitsspoel enz. geh. bedraad f 14,50
 Philips beeldbr. reg. 110° f 1,75
 70° beelduitgang AT 4008 f 2,75
 Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75
Afbuigspoelen
 Philips 70° AT1005 f 5,—
 AT 1006 90° Philips f 5,—
 Lorenz 90° AS90/1 f 7,50
 Telefunken 70° en 90° f 7,50
 Siemens 110° f 7,50
 Plessey 90° afb. spoel te gebruiken voor Ph. AT 1007 f 7,50
 Plessey 110° afbuigspoel f 7,50
HS-voeten voor TV
 met lange kabel voor DY86 f 3,50
 met korte kabel voor DY/86 f 2,50
TV-instelpotentiometers, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Draadgewonden instelpotmeter
 6 Ω f 0,50
 TV-masker 43 cm f 2,50
 53 cm f 3,50
 Correctie-magneet 90° of 110° f 1,50
 lonenval f 1,50
TV-prints
 Blaupunkt geluid-deel f 7,50
 raster-tijdbasis f 7,50
 Tonfunk m.f.-deel f 7,50
 Metz raster-tijdsbasis f 7,50
 T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
 Tonfunk lijnoscspoel f 0,75
 6 V synchroon triller, 6 pens f 4,75

TELEKLAR TELEFUNKEN
 Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,75
 M.f.-trafo's 10.7 Mc f 0,75
 F.M.-Duo-C f 0,75
 Duo-C 2 x 500 f 0,85
 9 kHz filter f 0,75
 Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm, rond f 6,95
 Dubb. zend-c. 2 x 50 pF f 3,50
 Enkele zend-c. 1 x 50 pF f 1,50
 Booster-C, 120 pF, 10 000 V f 0,50
 Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. met micr., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50
Blaupunkt autoradio afstem-automatich MG en LG, permeabiliteitsafst. en 3 vaste stations f 9,75
Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr. ± 1 : 10 f 1,—
 UHF fijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95
 Zware omvormer; input 24 V, out-put 750 V, 350 mA f 9,50

TRANSFORMATOREN:
 Voedingstrafo, z.g. spaartrafo f 2,50

Min. verh. trafo 110/220 20 W f 2,25
 Microf.trafo 50-20 000 Ω f 0,75
 Grundig balanstrafo 2 x EL95 f 3,75
 Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
 Smoorspoelen 1000 mA f 7,50
 Smoorspoel 125 mA f 1,95
 Miniatuur smoorspoel 20 mA f 0,75
 50 keramische C's + 50 R's f 2,50
 Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75
 Telefunken MF-trafo 472 kC per stel f 1,—
Japanse transistor ingangstrafo min. f 2,75
 Scoop, trafo 1 x 1100 + gloei-spanning f 19,50
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen f 5,75
Compl. voedingseenheid 250 V, 200 mA met smoorspoelen en elco's f 24,75
Driver trafo, groot model f 2,75
 7000/5 uitgang f 1,25
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
Grundig EL84 uitgang m. te-kopp. f 2,25
 Siemens kwal. uitgang voor EL84; 5200 - 5, met smoorspoel-wikkeling op primaire f 2,25
Uitgang EL 95 f 1,25

LUIDSPREKERS

Ovale Lorenz lsp., plat model 15x21 cm 5Ω magn. binnenin f 8,50
 Ovale luidspreker 7 x 10 cm en 4 cm hoog; hoge tonen speaker f 3,45
 Ph. 13 cm lsp., AD 3500 f 6,50
 Isophon 13 cm rond f 5,75
 Isophon ovaal 9x15 cm f 5,75
Kokerluidsprekers, ideaal als 2e lsp. 5 Ω f 6,95
 Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
TRANSISTOR LUIDSPREKER
 7 cm Ø, 8Ω f 3,75
 Koptelefoon, stetoscoop-uitvoering, voor stereo, laagohmig f 5,75



TEFIFOON bestaat uit motor, vliegwiel, aandrukrollen enz. 220 V. Ideaal om te bouwen tot echo/nagalm enz. f 24,75
 Bijbeh. Afstandsbediening, drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + steker; ook te gebruiken voor modelspoor. f 1,—

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Door enorme aankopen zijn wij in staat fabrieksnieuwe buizen aan te bieden van bekende Europese merken. Iedere buis half jaar garantie.

Bij afname van tien stuks of meer
10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EBC41	3,50
AZ1	2,50	EBC81	2,75
AZ4	4,25	EBC90 6AT6	2,75
AZ11	2,75	EBC91 6AV6	2,75
AZ41	2,10	EBF80	3,—
AZ50	7,50	EFB83	3,25
		EBF89	3,25
CV6	1,—	EBL1	5,25
		EBL21	4,15
DAF91	3,—	EC86	5,75
DAF92	3,—	EC88	5,75
DAF96	3,—	EC90	2,50
DC90	3,—	EC92	2,75
DCC90	4,25		
DF91	3,—	ECC40	4,50
DF92	3,—	ECC81	
DF96	3,—	12AT7	3,60
DF97	3,—		
DK40	5,50	ECC82	
DK91	3,25	12AU7	3,30
DK92	2,50	ECC83	
DK96	2,50	12AX7	3,30
DL41	4,75		
DL91	2,50	ECC84	3,75
DL92	2,50	ECC85	3,30
DL93	0,95	ECC86	7,20
DL94	2,50	ECC88	5,75
DL95	2,50	ECC91/6J6	3,—
DL96	3,—	ECC189	6,—
DM71	2,75	ECF80	3,90
DY80	3,75	ECF82	4,20
DY86	3,75	ECF86	4,75
DY87	3,75	ECH3	4,75
EAA91	2,50	ECH4	4,75
EABC80	3,25	ECH21	4,15
EAF42	3,50	ECH42	3,75
EAM86	4,50	ECH81	3,—
EB34	0,95	ECH83	3,25

ECH84	3,75	EL91	3,75	PCF82	4,50	UCL82	4,25
ECL11	5,75	ELL80	6,50	PCF86	4,75	UF41	3,60
ECL80	3,60	EL95	3,25	PCF802	4,75	UF43	3,50
ECL82	4,20	EM34	4,90	PCL81	5,75	UF80	3,—
ECL84	4,65	EM71	5,75	PCL82	4,—	UF85	3,—
ECL85	4,50	EM72	5,75	PCL83	5,75	UF89	3,—
ECL86	3,90	EM80	2,75	PCL84	4,65	UL41	3,75
ECL113	6,25	EM81	3,25	PCL85	4,50	UL84	3,20
EF22	4,25	EM84	3,90	PCL86	4,25	UM4	4,25
EF40	4,—	EM85	3,50	PF83	4,75	UM80	2,75
EF41	3,60	EM87	4,—	PF86	3,80	UM81	2,75
EF42	3,75	EM840	3,75	PL21	4,75	UY1	3,—
EF50	0,95	EQ80	5,75	PL36	5,25	UY41	2,50
EF80	3,—	EY51	3,50	PL81	4,75	UY42	2,75
EF83	4,25	EY80	2,75	PL82	3,75	UY82	3,—
EF85	3,—	EY81	3,—	PL83	4,10	UY85	2,50
EF86	3,25	EY83	3,50	PL84	3,30	VR65	1,—
EF91	2,20	EY86	3,30	PL500	7,50	VR150	3,50
EF93/6AB6	2,70	EY87	3,30	PLL80	6,50	3A5	4,25
EF94/6AU6	2,70	EY88	2,75	PM84	3,90	5U4	3,75
EF95/6AK5	3,75	EZ2	1,50	PY80	2,75	5Y3	2,25
EF97	3,30	EZ40	2,50	PY81	3,—	6C4	2,75
EF98	3,30	EZ41	2,75	PY82	3,—	6K8	1,—
EF183	4,75	EZ80	2,20	PY83	3,50	6L6	6,25
EF184	4,75	EZ81	2,50	PY88	3,75	6SN7	4,—
EF804	5,75	EZ90/6 x 4	2,20	UABC80	3,25	6TP	1,25
EH90	3,—	E92CC	1,95	UAF42	3,50	6V6	2,75
EK2	4,50	OA2	4,50	UBC41	3,50	6X5	3,—
EK90/6BE6	3,—	OB2	4,50	UBC81	2,75	14Q7	2,50
EL3	4,50	PABC80	3,50	UBF80	3,—	19J6	1,50
EL34	6,75	PC86	5,10	UBF89	3,25	25Z6	4,75
EL36	5,75	PC88	5,75	UBL1	5,75	25L6	3,75
EL41	3,75	PC96	3,75	UBL21	4,15	35A5	2,75
EL42	3,60	PC92	2,75	UC92	2,75	35B5	3,50
EL81	4,80	PC93	2,75	UCH4	4,25	35L6	3,75
EL82	4,20	PCC84	3,75	UCC85	3,60	35W4	2,75
EL83	4,20	PCC85	3,25	UCH21	4,15	35Z6	2,75
EL84	3,00	PCC88	5,25	UCH42	3,75	50C5	3,50
EL86	3,20	PCC189	6,—	UCH81	3,—	4654	1,25
EL90/6AQ5	3,—	PCF80	3,90	UCL11	5,75	7193	1,—

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!!!

TEKADE 1004 (OC30) 8 WATT	f 1,25
OC72=GFT27	f 0,50
AF101=OC44	f 0,50
AF111=OC170	f 1,—
OC615	f 0,75
OC43	f 1,—
TF78 0,5 watt	
eindtr.	f 1,50
GFT 4112	f 1,50
AD 103 22½ watt	f 3,75
OA 91	f 0,30
OC44, OC45	f 0,50
OC169 Valvo	f 4,75
OC170 Valvo	f 4,75
AF116=Valvo	f 4,75
GFT22=OC71	f 0,50
GFT37=OC74	f 0,50

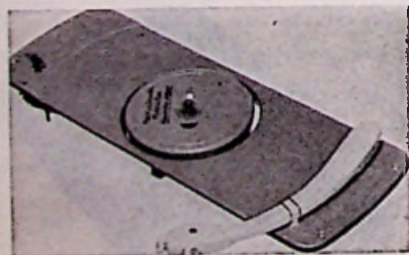
v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

ANTENNES

12-el. breedband kan. 5-11	f 20,—
15-el. breedband kan. 5-11	f 30,—
Voor band 4, 2e progr. UHF:	
23-ELEMENT geëloxeerd	f 19,50
FM-DIPOOL, zware uitv.	f 4,95
15 EL. UHF-ant. kan. 14-37	f 12,50
12 EL. UHF-ant. kan. 14-37	f 9,50
al onze ant. zijn goud geëloxeerd.	
3 elements T.V.-antenne	
Lopik geëloxeerd 12 mm buis	f 17,50
T.V. of F.M. kamerantenne	f 8,50
Schoorsteenbeugels voor T.V.	
per stel	f 10,—

Speciale aanbieding Amerikaans

lintkabel 300 ohm, bruin per	
haspel van 150 meter	f 15,—
300 ohmlint, zwart, p. 100 m	f 10,—
Origineel polyester, verliesvrij,	
weerbestendig LINTLIJN 300 Ω,	
p. m.	f 0,15
Origineel Polyester buiskabel	
300 Ω per meter voor UHF	f 0,40
Dun coaxkabel 72Ω, voor mon-	
tagedoeleinden, per bos 100 m	f 20,—
3-adrig telefoonsnoer, plastic,	
per 100 m	f 5,—
BERLINERS (kamerafspan-	
ners) v. T.V.-lint per 100 stuks	f 3,50



Perpetuum Ebner 4 snelheden stereo platenspeler smal model, ideaal voor inbouw f 32,50

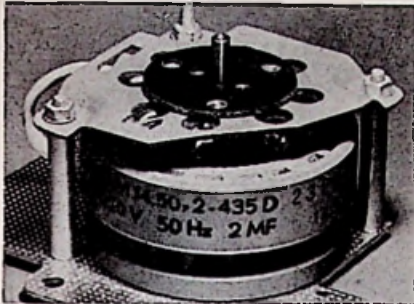
LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 10. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
643591



Papst Aussenlaufer motor . . . f 11,50
voor bandrecorder.
Aanloopcondensator hiervoor . f 1,—
Philips recordermotor, zelf-
aanlopend 220 V, 35 W . . . f 9,50

CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meetcel 1 ma. f 1,50
Siliciumdiode voor TV, onge-
veer OA 214 f 2,75
Ferrietstaaf 120 x 20 f 1,75
Vlakcel B250, C75 f 3,—
Sildiode 100 V, 500 mA f 1,25

RELAIS:

Relais 500 Ω, 1 contact, 10 A . f 2,75
Vlakrelais v. telefoon (24 V) . f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Wisselsp.relais, 110 V f 1,50
Stappenrelais 1 x 11 stappen . f 1,—
Telefoonrelais tellen tot 9999
groot of klein model f 1,—
Grundig min relais 90 Ω 1 x
maak f 1,50
Klein relais, 24 V, 3 x m. f 1,—
Tweelingrelais, 24 V f 2,—
Siemens keilrelais geschikt
voor wisselspanning 12 V, 60 V.
110 en 220 V f 8,50
Thermorelais 1 x maak f 0,75

STEREO POTENTIOMETERS:

2 x 2 MΩ + of 2 x 0,5 MΩ . . . f 1,—
Potmeters div. waarden met
en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—
Dubbele potmeters met en z.
schakel. div. waarden p. 10 st. . f 7,50
Draadgewonden:
2 x 50 000 Ω op één as f 1,50
500 Ω 10 000 100 000 f 1,—
Regelbare potkern f 0,35
Grote print van rekenmachine
bevat o.a. 220 stuks diodes
OA174 f 24,75

DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit . f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit . f 2,50
min. schak. 2 standen, 4 mic. . . f 0,75
Miniatuur 2-deks 4 standen . . f 0,95
Golfchakelaars 1 dek 3 x 4 st. . f 0,30
Golfchakelaars 3 dek 6 x 4 st. . f 0,50
Grote keram. schak. 1 x 5 st.,
10 A f 1,—
keramisch 2-deks, 4 standen . . f 1,75
2 x 4 toetsen afzond. lossend . . f 3,75

div. radloknoepen, p. 10 stuks . f 1,—
Druktoetspianomodel met 13
druktoetsen f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . . . f 0,75
4 normen omschakelautomatiek
625 en 819 beeldlijnen voor buis
ECC82 zonder buis f 3,75
Gr. trafo 19 + 6,3 V 0,6 A, 110
V prim. f 1,95
Microswitch f 1,50

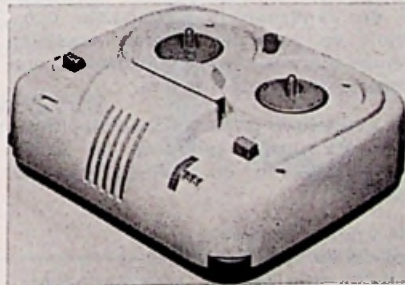
ELCO'S 385 V

200 + 100 + 50 + 25 f 1,95
100 + 200 μF f 1,75
Min. Elco's 16 μF 350 V f 0,35
2 x 16 μF f 0,75
2 x 32 μF 150 volt f 0,50
50 μF 30 V f 0,20
40 μF 1,5 V f 0,20

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

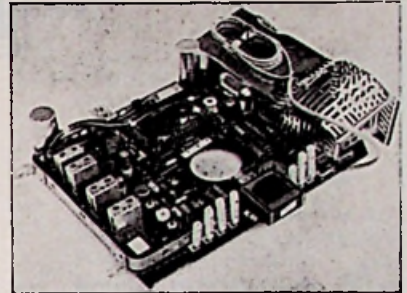
blok 4,7, 220 V ~ f 4,25
1,4 μF 380 V ~ f 0,95
Cond. 0,15 μF 250 V wisselsp. . f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μF . . f 1,50
Doopwikkeld cond. 0,5 μF 750 V f 0,40
Preh. richtingaanwijzers uit-
klappers, 12 V gloednieuw p. p. f 1,50
Losse inzettels v. telemicr.,
p. stuk f 1,—
Kristal oortelefoon met plug . f 1,—
Vliegtuig zend-ontvanger 100-
150 Mc met 46 kristallen type
ARCI m. ± 22 buizen waarvan
2 zendbuizen 832A m. schema . f 150,—
6-polige Hirschmann steker kl.
model compleet 2 delen f 1,25
Tel. versterker met div. relais . f 4,75
80 adr. telefoonkabel p. m. . . . f 1,75
4 adr. telefoonsnoer p. m. f 0,25



Graetz dicteerapp. met 4 kop-
pen voor heen en weer spreken
snell. 4% en freq. bereik 100-
8000 Hz, ook voor muziek, zon-
der mike, met schema f 139,50
Luidsprekerrooster, bruin hek.
11 x 11 cm f 0,50
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm . . f 1,75
Miniatuur neonlampjes p. stuk f 0,40
Plastic kastje voor inbouw
transistorradio, afm. ± 25 x
20 x 8 f 4,75
Enkele stuks Tonfunk TV-app.
staande kast 90°, nieuw, maar
met besch. kosten f 225,—
Tel. autoradiobalanseindtrap-
pen, 12 V met EC92 en 2 x
EL 84 f 42,50
Koptel. stetoscoopuitvoering,
500 Ω f 4,75

Draagbare trans. kofferradio
met ingeb. Tefifoon MG en LG f 49,50

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele
dag GESLOTEN!**



Imperial (Kuba) T.V.-chassis
met schema voor 59 cm beeld-
buis. Laatste type 1523; grote
print; compl. met kanaalkie-
zer: bedieningspaneel zonder
bzn. en afb.sp. 110° f 60,—
set buizen hiervoor f 50,—

TRANSISTORRADIO'S

2-transistorfietsradio merk Sun-
pet compl. met fietsklem, an-
tenne, batterij, extra oortele-
foon M.G. f 13,50
2-transistor draagbaar, compl.
met batterij, tas, ant., m. extra
oortelefoon M.G. f 15,75

BECKER AUTORADIO/PORTABLE

met 7-transistors.
MG + 2 x
KG, fantas-
tisch gevoelig, speelt op
4 batt. 1,5 V
of accu 6/12
volt. Balans-
uitgang
f 139,50



6-transistor draagbaar, compl.
met lederen tas, batt., extra
oortelefoon, zeer gevoelig. M.G.
merk Three Stars f 37,50

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

permeabiliteits
afstemming en ECC85 f 9,50
Görler FM tuner m. ECC85 f 7,50
GORLER SPOELBLOKJE met
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.
z. schema f 2,75
Philips synchrontriller, 6 of 12
V, omschakelbaar f 3,50
Aanp.trafo's 300 Ω op 75 Ω van
coax op gewoon Siemens voor
band 4 of 5 f 3,50

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs.
Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.
MW 43/69 79,50 AW 53/80 99,50
MW 53/20 109,50 AW 43/88 79,50
AW 43/80 79,50 AW 53/88 99,50
MW 53/80 109,50 AW 59/91 99,50
N.B. Bij aankoop van een nieuwe
beeldbuis van bovenst. typen voor uw
oude f 10 retour.
36 cm f 37,50



NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Op de Installatie-Afdeling van de Technische Dienst
te Bussum is plaats voor enkele

TECHNISCHE KRACHTEN

voor het uitwerken en in tekening brengen van principe- en bedradingsschema's van gecompliceerde elektronische apparaten en installaties en het up to date houden van de documentatie van de bestaande elektronische inventaris.

De Installatie-Afdeling verzorgt o.m. het projecteren, installeren en onderhouden van de elektronische uitrusting van TV-studio's en reportagewagens, waarvan de bovenomschreven werkzaamheden een interessant onderdeel vormen.

Onze gedachten gaan uit naar technici met een elektronische opleiding op E.T.S. of U.T.S.-niveau in de leeftijd van 25 tot 35 jaar.

- 39-urige werkweek
- goede salariering
- uitstekende sociale voorzieningen.

OP VERZOEK ZENDEN WIJ U OMGAAND EEN
SOLLICITATIEFORMULIER.

N.T.S. Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10
te Hilversum.

Veenman

roept in verband met het uitkomen van een geheel nieuwe „Rols” dicteermachine en mede voor de uitbreiding van de servicedienst ten bate van de bekende Minifon zakrecorders, enige sollicitanten op in de hoedanigheid van

bekwaam radiomonteur- instrumentmaker

N.R.G. of daarmee gelijkstaand diploma is vereist, evenals een opleiding voor instrumentmaker.

Ervaring met elektrotechnische akoestische apparatuur strekt tot aanbeveling. Teneinde vertrouwd te raken met vermelde apparaten, zal een grondige opleiding gevolgd moeten worden.

De werkzaamheden zullen zich, zowel bij de technische dienst van ons hoofdkantoor te Rotterdam, als in de buitendienst voordoen.

Na 1 jaar dienstverband volgt opname in de gedeeltelijk premievrije pensioenregeling. Ook in andere opzichten zijn gunstige condities aanwezig. Leeftijd 27-35 jaar.

Woonplaats: Rotterdam of omgeving.

Candidaten worden verzocht een eigenhandig geschreven sollicitatie, vergezeld van een pasfoto te richten aan:

De directie personeelszaken.

Veenman kantoomachines n.v.

Postbus 1302,
Rotterdam.

THOMASSEN & DRIJVER
BLIKEMBALLAGEFABRIEKEN N.V.



DEVENTER - OSS - HOOGEVEEN

vraagt voor haar TECHNISCHE AFDELING (sectie elektronica) te Deventer een

INDUSTRIEEL ELEKTRONICUS

die als assistent van de chef, in de industrie bruikbare automatiseringsapparatuur moet kunnen ontwerpen en toepassen. De kandidaat moet beschikken over praktische ervaring op dit terrein.

Voor deze functie wordt ten minste diploma H.T.S.-elektrotechniek of diploma middelbaarelelektronicus verlangd: praktische beheersing van de Engelse taal is gewenst.

Leeftijd omstreeks 30 jaar. Deze functie biedt in onze bedrijven ruime mogelijkheid tot creatief werk.

Na een ruime inwerkperiode moet de kandidaat in voorkomende gevallen in staat zijn om als plaatsvervangend chef op te treden.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties met opgave van personalia, schoolopleiding, partijkervaring, tegenwoordige werkkring en huidige salaris te richten aan de afdeling Algemeen Personeelsbeleid, Postbus 103 te Deventer.

ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

AANGEBODEN

20 Watt versterker met ingebouwde radio, 220 V en 12 V =. Prijs f 150. Tel. 030-12 592.

Te k. van part.: Meetapp. (o.a. K.S.O., buizentester, toongenerator), onderdelen, buizen, etc. Tussen 18 en 19 uur: Amsterdam, 733 491.

3 W Gramm.verst. f 17,50; Meter 15 V-0-15 V f 10. Vracht koper. Van Loon, Zuideinde 127, Volendam.

Te koop aangeboden pracht Meubel met 10 Watt versterker, ingebouwd f 50; Nagalmapp. f 80; Professioneel Echoapp. f 355; Luidsprekerbox f 70; Nagalmapp. compleet met versterker 6 Watt f 150. Br. onder nr. A 1626, bur. v. d. blad.

AKG dyn. koptelefoon K50, 20-25.0000 Hz, f 48,50. Br. ond. nr. A 1624, bur. v. d. blad.

Geh. afgeregeld deel Neonvox, 2 x 12 Hfd.osc., 8 x 12 delers, incl. vibrato, print, gemonteerd in raam. Gooiergracht 10, Eemnes.

Sennheiser dyn. studiomicrof. MD 421/2, prijs f 100. P. J. J. de rGoot, Brugstr. 17, Den Bosch.

Ontv. R 101A orig. staat, f 35. M. van Veen, Epicurusstr. 61, Rotterdam-Z.

FM-tunee, Philips FM2; in kastje, met doc., f 45. P. Miltenburg, Berkenlaan 26, Woerden.

Radio knutselaars. Wij hebben voorradig T.V. met storing en schema af f 75. A. Steenbakkers, Heikantstraat 23c, Schijndel. Tel. 04104-788.

100 Philips Transistoren, OC71, OC75 à f 1; OC45 à f 0,75; 2 Veldtelefoons à f 10. Peeters, Heelsumstr. 147, Den Haag. Tel. 391 535.

GEVRAAGD

1 Ringkern regeltrafo 0-55 V; 2A. C. Hogendijk, Op-einde, Fr. Tel. 05127-292.



GELOSO MILAAN

CARDIOIDE MICROFOONS

met vele voordelen voor U

- luidsprekers kunnen dicht bij de microfoon geplaatst worden.
- Door het onderdrukken van het achtergrond lawaai is de weergave veel zuiverder en kan daardoor van groter afstand besproken worden.

type	prijs
M.67 - losse kop - 250 ohm	f 47,50
S.97S - flex. hals	f 27,50
M.65 - staafmodel - 250 ohm	f 62,50
M.66 - staafmodel, hoog	f 65,—
M.58 - chroom + sch. -	

250 ohm	f 79,50
M.59 - chroom + sch., hoog	f 82,50

KRACHTVERSTERKERS

meer dan 25 typen van 10 tot 1500 watt, o.a.: transsistor, accu/net, hifistereo.

Zo juist aangekomen 2 nieuwe typen versterkers

G 262 50/75 W	f 470,—
G 272 75/100 W	f 540,—

MEMBRAANLUIDSPREKERS

meer dan 10 typen, o.a.: muziek-kwaliteit.

Bij uitstek geschikt voor sport-terreinen, enz.

TRANSISTORMEGAFOONS

compleet met batterijen en verlengkabel voor uitneembare microfoon.



KLANKZULEN

voor kerken, zalen en gebruik in open lucht.

MICROFOONS

uitgebreide sortering tegen zeer concurrerende prijzen, o.a. kristal, dynamisch en cardioide.

MICROFOONSTANDAARDS

in diverse uitvoeringen.

Amateur-zenders en -ontvangers. Onderdelen hiervan o.a. VFO-spoelbloks, enz.

IMP. RED. STAR RADIO N.V.

Den Haag - Van Galenstraat 5
Telefoon (070) 39 44 53



Wij vragen voor onze Elektronische Afdeling

technici

die zullen worden belast met de functionele keuring van elektronische apparatuur t.b.v. radarvuurleidingen, alsmede met het ontwerpen van de hiervoor benodigde meetapparatuur.

Voor genoemde functie is een opleiding tot radio-monteur en/of radio-technicus N.R.G. vereist, terwijl praktijkervaring tot aanbeveling strekt.

Goede sociale voorzieningen, o.a. winstaandeel en pensioenkostentoeslag.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan

N.V. Hollandse Signaalapparaten

Personeelafdeling - Postbus 42 - Hengelo (O)

ERRETJES (vervolg)

GEVRAAGD

Gevraagd: cursus Radiomonteur N.R.G. L. H. Zaalberg. Is. Sweersstr. 46 te Dordrecht.

Gevraagd: Radio Bulletin, febr. 1959. J. Schreurs, Hazenkampseweg 37, Nijmegen.

Propaanflesje, compl., voor soldeerwerk. Ventilator met fan. liefst inbouw type 220 V. v. Alphen, Tussen de Dennen 7, Zeist.

Halicrafters comm. ontv. Type S.36, S.27 of SX.42. L. C. Eustace, Segbroeklaan 470, Den Haag. Tel. 325 205.

Schema's Tonfunk GmbH, tonkristal 58 W 207 LM en Tonfunk tonperle 58 W287/329. H. Middendorp, Almenstr. 3, Deventer.

2 Buishouders, QQE 60/40 of 829 en dito voor eikel, indien mog. met ingeb. capac. T.V.-antenne Rotor te koop gevr.; compl. en in goede staat. SCHREIN, oogh.kl., A2L, Leiden.

PERSONEEL

Wolk bedrijf in de elektronische sector wil jonge man van 31 j. met theoretische kennis de kans geven praktisch op te doen, bij voorkeur Den Haag of omgeving. Br. onder nr. P 1627, bur. van dit blad.

Radiomonteur in bezit van rijbewijs B.E.; met enige ervaring, Zoekt betrekking in service-branche. Liefst in Eindhoven en omgeving. Br. onder nr. 1628 bur. v. d. blad.

Radio-technicus N.R.G., ervaring hebbende met radio, t.v., radar en kernfysische apparatuur; gelicenseerd zendamateer, in het bezit van rijbewijs A, B, E; bekend met Engels en Duits, zoekt een hem passende werkkring omgeving Rotterdam-Den Haag. Brieven onder no. P 1625, bur. v. d. blad.

ONS
TELEFOON-
NUMMER NA
18.00 UUR
06700-
10930

H.H. Handelaren en technici

extra aanbieding in voor de verkoop gereedgemaakte,

GEBRUIKTE T.V.'s.

Tafel-, kast- en combinatiemodellen.
Vraagt inlichtingen bij:



Hilversum - Frankfurt

WEZELLAAN 29, TEL. 02950-11878

Bekende adressen te:

Alkmaar

RADIO ELCO

* TELEVISIE

* BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onderdelen

LAAT 204 A — TEL. 11623

Amsterdam

RADIO GROENEVELD

Enige zaak in

RADIO-ONDERDELEN

CEINTUURBAAN 127-129

Radio beurs - Breda

Centrum voor West-Brabant

Reigerstr. 28, Telef. 3 37 72

Showroom: Reigerstraat 11

Alle merkonderdelen, en div. lectuur van bouwdozen leverbaar

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!

Televisie-specialist

Enschede

Radio Tijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169

J. H. v. d. SANDE

Hengelosestraat 176

Telefoon 05420-8676

SPECIALAALZAAK
VOOR GELUIDSINSTALLATIES

Hengelo

RADIO HARMSSEN

Boekelostraat 90

Tel. 05400-14111

Speciaal voor

Radio-onderdelen

Hilversum

RADIO Spoiland

Langestraat 107
bij de Kerkbrink

Tel. 4 33 33



N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE APELDOORN

Voor het elektronisch Laboratorium zoeken wij

elektronische H.T.S.-ers

voor de ontwikkeling van geheugens, in het bijzonder grote en snelle ferrietkernegeugens.

Deze medewerkers, die enige jaren ervaring moeten hebben in de schakelektronica, lijntransmissiesystemen en/of meet- en regeltechniek, zullen zich na een korte inwerkperiode in dit snel groeiende laboratorium gaan wijden aan de opzet van de ontwikkeling van een der volgende onderwerpen:

- Geheugen-drijfsystemen.
- Versterker-schakelingen.
- Elektrische en mechanische opbouw van ferrietkernegeugens en de sturing daarvan.

Afhankelijk van het betrokken onderwerp werkt men zelfstandig of in een kleine groep.

Sollicitatiebrieven, bevattende levensloop, opleiding en ervaring worden ingewacht bij Philips' Computer Industrie, postbus 245 te Apeldoorn, onder RE 6313.

Eindhoven — Heerlen

RADIO VOGELZANG

SPECIALAALZAAK

voor alle radio-onderdelen, transistors, buizen, batterijen, universeelmeters, enz.

Willemstr. 83 - Eindh. - Tel. 25287

Akerstraat 72 - Heerlen - Tel. 6055

Stadskanaal

Radiotechnisch- Elektronisch bureau

JONKER

Helpt U beter

Berkenstr. 61 Tel. 0 59 90 - 23 24

ABONNEMENTSGELD 1964

In het november-nummer verzochten wij u om betaling van het abonnementsgeld 1964 en sloten hiervoor een girostortingsbiljet in.

Zoals u bekend is, dient het abonnementsgeld vóór 1 jan. 1964 te worden voldaan.

Mede terwille van een vlotte gang van zaken in onze administratie, herhalen we dus hierbij ons verzoek en zien wij uw betaling gaarne spoedig tegemoet op:

Giro 87 11 77 t.n.v.

Uitgeverij Wimar N.V.

Deventer

TEWEA VRAAGT VOOR DE AFDELINGEN ANTENNES EN CENTRALE ANTENNE- SYSTEMEN:

Voor het verrichten van
zeer uiteenlopende metingen op
ons meetterrein:

EEN ANTENNETECHNICUS

lieft met enige praktische ervaring en in
het bezit van het diploma radiotechnicus
of een gelijkwaardig diploma.

RADIOTECHNICI

die zich op het interessante gebied van de
antennetechniek verder willen ontwikkelen.

Voor het zeer afwisselende werk
van onze Centrale Antenne
Servicedienst:

RADIOTECHNICI

voor het controleren en inregelen van
Centrale Antenne Systemen. Enige prakti-
sche ervaring op het hoogfrequentgebied
is voor deze verantwoordelijke en zelf-
standige functie gewenst.
(Rijbewijs B-E gewenst.)

RADIO- OF T.V.-MONTEURS

voor het onderhoud en de controle van
Centrale Antenne Systemen.
(Rijbewijs B-E gewenst.)

Voor onze tekenkamer:

ELEKTROTECHNISCHE TEKENAARS

voor berekeningen en projectontwikkelin-
gen van centrale antenne installaties.

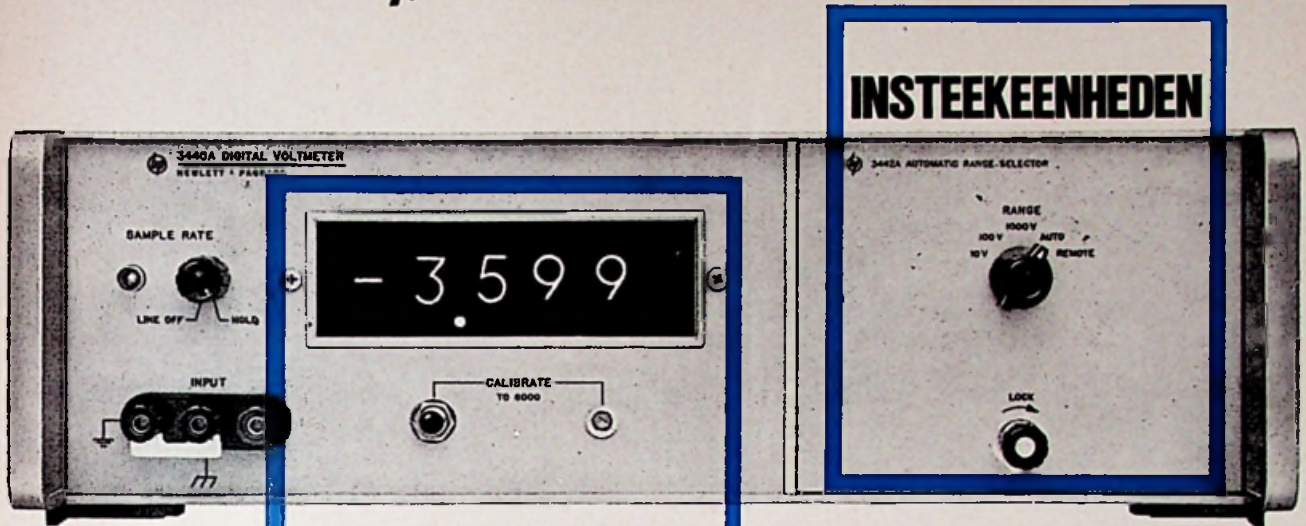
Uw sollicitaties, die uiteraard zeer
vertrouwelijk worden behandeld,
kunt u richten aan:

Tewea




Vliegtuigstraat 10-14
Amsterdam-W.

DE NIEUWE 3440A DIGITALE VOLTMETER





NAUWKEURIGHEID:
 $\pm 0.05\%$
 VAN DE
AANWIJZING
BCD UITGANG

Deze  digitale voltmeter biedt U:

**VERGROTE MEETMOGELIJKHEDEN DOOR IN-
 STEELKEENHEDEN:** Insteekeenheden voor hand-
 bediening en automatische bereikkeuze nu ver-
 krijgbaar. AC-DC omzetter en versterkereenheden
 in ontwikkeling.

GROTE NAUWKEURIGHEID: $\pm 0.05\% \pm 1$ digit
 over een temperatuurbereik van $+15^\circ\text{C}$ tot $+40^\circ\text{C}$,
 bij netspanningsvariaties van $\pm 10\%$.

SNELLE MEETMOGELIJKHEID: 5 metingen per
 seconde op ieder spanningsbereik, automatische
 bereikkeuze in 300 msec., programmering op
 afstand in 25 msec. met de  3442A insteek-
 eenheid.


SYSTEEMBRUIKBAARHEID: Afstandsprogramm-
 eerbaar (met de  3442A eenheid) en BCD uit-
 gang voor data verwerking.

MINIMALE BELASTING VAN MEETCIRCUIT: In-
 gangsimpedantie constant 10,2 M ohm.

PRIJS:

 3440A - Digitale Voltmeter	f 5275,00
 3441A - Manual selector plug-in	f 180,00
 3442A - Automatic Ranging plug-in	f 605,00

Andere digitale voltmeters van Hewlett-Packard:

Automatische Digitale Voltmeter —
 405BR/CR:


Drie decimale in lijn aflezing met polari-
 teits- en decimaal indicatie.


NAUWKEURIGHEID: $\pm 0.2\%$ van de aan-
 wijzing ± 1 cijfer.

BEREIK: 100 mV - 1000 Volt.

INGANGSIMPEDANTIE: 11 M ohm constant
 op alle bereiken.

UITGANG: 10 lijns- of trapspanningsuit-
 gang (alleen 405CR).

PRIJS:  405BR - f 4150,00

 405CR - f 4450,00

Integrerende Digitale Voltmeter - DY 2401A
LINEARITEIT: $\pm 0.005\%$.

STABILITEIT: $\pm 0.01\%$ op de bereiken
 boven 100 mV.

Volledig zwevende en afgeschermd e in-
 gang voor 140 dB onderdrukking van
 «common mode» signalen op alle frequen-
 ties.

5 SPANNINGSBEREIKEN: ± 100 mV tot
 ± 1000 V.

Alle functies programmerbaar voor sy-
 steemtoepassingen.

INGANGSIMPEDANTIE: 10 M ohm op be-
 reiken boven 1 V.

PRIJS: 2401A f 17885,00

Spannings- naar frequentieomzeters —
 DY 2210R en DY 2211A/B

Voor integrerende digitale voltmeter indi-
 catie in combinatie met een elektronische
 teller.

HOGЕ NAUWKEURIGHEID: Lineariteit
 $\pm 0.005\%$, stabiliteit $\pm 0.03\%$ (DY 2210R),
 $\pm 0.02\%$ (DY 2211A/B) volle schaal.

BEREIKEN: 1 Volt tot 1000 Volt volle schaal
 (DY 2210R - op aanvraag verkrijgbaar voor
 2211A/B), 100 mV volle schaal eveneens
 op aanvraag verkrijgbaar.

PRIJS: DY 2210R f 3460,00

DY 2211AR f 5945,00

DY 2211BR f 5945,00

HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzer-
 land); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)

Voor inlichtingen, technische hulp of demonstratie:

Verkoop en Service voor Benelux:

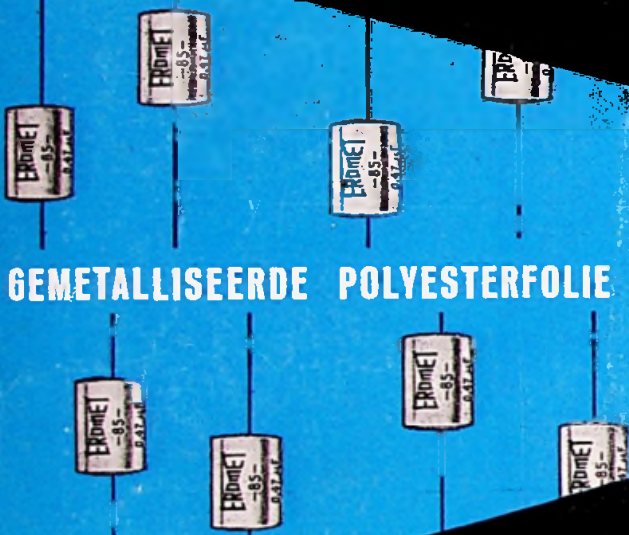
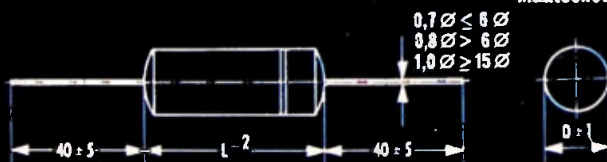
E. M. C. NV
 23, BURG. ROELLSTRAAT
 AMSTERDAM W., TEL. 13 28 98

20-24, RUE DE L'HOPITAL
 BRUXELLES, TEL. 11 22 20



EROMET**EROMET****EROMET**

- Uitvoering :** Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie - geïsoleerd - afgesloten met giethars - axiale vertinde koperdraden.
- Temperatuurbereik** -40°C t/m +85°C
- Nominale spanningen** 100 V-, 160 V-, 400 V- en 630 V-
- Proefspanning** 1,5 × nominale gelijkspanning
- Capaciteiten** 4700 pF t/m 10 µF
- Capaciteitstolerantie** < 1 pF ±20%, ≥ 1 pF ±10%
- Verliesfactor tg δ** ≤ 0,01 bij 800 Hz en 20°C
- Isolatiweerstand** ≥ 30 GΩ voor C ≤ 0,15 µF
- Tijdconstante** ≥ 4500 sec voor C > 0,15 µF
- beide waarden gemeten bij 20°C met 100 V- na 1 min.
- HF-geschiktheid :** Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm

GEMETALLISEERDE POLYESTERFOLIE CONDENSATOREN**EROMET****Maatschets****Afmetingen**

Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-	Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF				5,5 × 14	0,47 µF	6,5 × 21	12 × 18	13 × 26,5	13,5 × 31,5
6800 pF				5,5 × 14	0,68 µF	7,5 × 21	10 × 26,5	16 × 31,5	17 × 45
0,01 µF				5,5 × 14	1 µF	8,5 × 21	12 × 26,5	20 × 31,5	17 × 55
0,015 µF			5,5 × 14	6 × 14	1,5 µF		13 × 31,5	20 × 45	
0,022 µF			6 × 14	7 × 14	2 µF	10,5 × 25	15 × 31,5	20 × 55	
0,033 µF		5,5 × 14	6,5 × 16	7,5 × 16	3 µF	12,5 × 25	10 × 31,5		
0,047 µF		5,5 × 14	7,5 × 16	9 × 16	4 µF	12,5 × 31	18 × 40		
0,068 µF		5,5 × 14	9 × 16	10,5 × 16	5 µF	13,5 × 31	10 × 45		
0,1 µF	5 × 14	7 × 14	9 × 13	11 × 18	6 µF	14,5 × 31			
0,15 µF	5 × 16	8 × 14	11 × 13	13 × 18	8 µF	16,5 × 31			
0,22 µF	5,5 × 18	8 × 14	9 × 26,5	11 × 26,5	10 µF	18,5 × 31			
0,33 µF	6,5 × 18	10 × 14	11 × 26,5	13 × 26,5					

ERO**K. S. DJIE N.V.**
VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-16222